

**DESARROLLO DE UNA LÍNEA DE MOBILIARIO PARA OFICINA A PARTIR DE
RETALES Y DESPERDICIOS DE LA EMPRESA GRUPO RÍOS CARPINTERÍA
S.A.**

ALEJANDRO ANGEL COREY

Código: 200510149085

**UNIVERSIDAD EAFIT
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO
MEDELLÍN – ANTIOQUIA
2011**

**DESARROLLO DE UNA LINEA DE MOBILIARIO PARA OFICINA A PARTIR DE
RETALES Y DESPERDICIOS DE LA EMPRESA GRUPO RIOS CARPINTERIA
S.A.**

ALEJANDRO ANGEL COREY

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de
Ingeniero de diseño de producto

Asesor

Luis Fernando Patiño

Ingeniero de producción

Máster en materiales

**UNIVERSIDAD EAFIT
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO
MEDELLÍN – ANTIOQUIA
2011**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, Mayo 2 de 2011

AGRADECIMIENTOS

Se expresan agradecimientos a:

- Todas las personas que me apoyaron no solo durante la elaboración del proyecto de grado sino también durante todo el transcurso de la carrera.
- A mi familia por su apoyo incondicional, por la ayuda y esfuerzo realizado durante estos años de formación y por brindarme la oportunidad de formarme personal y profesionalmente.
- A Luis Fernando Patiño por su apoyo y acompañamiento durante todo el proceso de elaboración del proyecto de grado.
- A los empleados y propietarios de la empresa Grupo Ríos Carpintería.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.1. ANTECEDENTES	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	8
1.3. OBJETIVOS	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos específicos	13
1.4. METODOLOGÍA	14
1.5. ALCANCE	15
2. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA	16
2.1. VISITA A LA PLANTA DE PRODUCCIÓN	16
2.2. OBSERVACIÓN	16
2.3. ENTREVISTAS A PROPIETARIOS Y EMPLEADOS	20
2.4. VISITAS A CENTROS DE VENTA DE MOBILIARIO	25
3. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS	26
3.1. BRIEF	26
3.2. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO FINALES (PDS)	26
3.3. ESTADO DEL ARTE	28
3.4. ANÁLISIS ESTADO DEL ARTE	29

	pág.
3.5. LISTA DE RETALES	31
4. DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS	33
4.1. TENDENCIAS SELECCIONADAS	33
4.2. BOARDS	37
4.2.1. Board estilo de vida	37
4.2.2. Board usabilidad	39
4.2.3. Board tema visual	41
4.2.4. Board emoción	42
4.2.5. Board materiales	43
4.3. ANÁLISIS FORMAL	51
5. GENERACIÓN DEL CONCEPTO	56
5.1. GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS	56
5.2. MODELACIÓN 3D DE ALTERNATIVAS FINALES	57
5.3. MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA SELECCIONAR ALTERNATIVA FINAL	62
5.4. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	62
5.5. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA FINAL	64
6. DESARROLLO Y FABRICACIÓN DEL CONCEPTO	66
6.1. MODELACIÓN 3D FINAL	66
6.2. PLANOS DE PRODUCCIÓN	69
6.3. RENDERS	70
6.3.1. Vistas del mueble	70

	pág.
6.3.2. Mueble en el contexto	70
6.3.3. Mueble con usuario	70
6.4. FABRICACIÓN DE MODELO FUNCIONAL	70
6.5. VIABILIDAD Y COSTO DEL PRODUCTO FINAL	74
6.6. REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PDS	76
CONCLUSIONES	78
DEFINICIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	83

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Ergonomía.	1
ANEXO B. Propiedades maderas.	4
ANEXO C. Lista de retales.	5
ANEXO D. Entrevistas.	8
ANEXO E. Tabla de colores sensaciones.	11
ANEXO F. Estado del arte.	21
ANEXO G. Bosquejos.	41
ANEXO H. Formato matriz de evaluación.	46
ANEXO I. Brief.	47
ANEXO J. Especificaciones de diseño de producto (PDS).	55
ANEXO K. Planos de producción.	61
ANEXO L. Renders.	70
ANEXO M. Revisión del cumplimiento PDS.	75

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Participación del Sector Muebles Decoración en el PIB 2002.	10
Figura 2. Retales de maderas en la planta de producción Grupo Ríos Carpintería.	17
Figura 3. Retales acumulados en lugares no adecuados en la planta de producción Grupo Ríos Carpintería.	18
Figura 4. Retales metálicos en la planta de producción Grupo Ríos Carpintería.	18
Figura 5. Retales acumulados en la bodega adjunta a la planta de producción Grupo Ríos Carpintería.	19
Figura 6. Modulo de trabajo con almacenaje vertical.	22
Figura 7. Modulo de trabajo con archivo posterior.	23
Figura 8. Evolución computadores.	24
Figura 9. Valor importancia requerimientos PDS .	28
Figura 10. Cuaderno de tendencias del hábitat.	34
Figura 11. BOARD estilo de vida.	37
Figura 12. BOARD usabilidad.	40
Figura 13. BOARD tema visual.	42
Figura 14. BOARD emoción.	43
Figura 15. Collage materiales usuario joven.	46
Figura 16. Collage materiales usuario preocupación medio ambiente.	46
Figura 17. Collage materiales usuario adulto.	46
Figura 18. Collage materiales usuario con pareja y/o hijos.	47
Figura 19. Collage materiales.	47

	pág.
Figura 20. Chapilla alpiclaro.	50
Figura 21. Texturas, materiales y gama de colores.	51
Figura 22. Análisis formal navaja.	53
Figura 23. Análisis formal clips.	53
Figura 24. Análisis formal fichas de lego.	54
Figura 25. Análisis formal taza de café.	54
Figura 26. Análisis formal memoria usb.	55
Figura 27. Análisis formal mesa YOYO creada por Korea studio DesignJoo.	55
Figura 28. Propuesta 1.	57
Figura 29. Propuesta 2.	58
Figura 30. Propuesta 3.	60
Figura 31. Propuesta 4.	61
Figura 32. Evaluación de alternativas.	63
Figura 33. Reunión equipo GRC para diseño final.	66
Figura 34. Abrazaderas.	67
Figura 35. Modelación diseño final.	68
Figura 36. Explicación de partes del producto.	69
Figura 37. Fabricación modelo funcional.	70
Figura 38. Herrajes de unión Minifix.	71
Figura 39. Partes diseño final.	72
Figura 40. Seguimiento parte metálica.	72
Figura 41. Seguimiento parte maderas.	73
Figura 42. Seguimiento mueble armado.	73
Figura 43. Modelo funcional finalizado.	74

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. DANE y cálculos DNP	5
Tabla 2. Personas estrato socio económico por grupo de edad	12
Tabla 3. Evaluación Sr. Gerardo Ríos (Gerente general y propietario)	63
Tabla 4. Evaluación Sr. Alouis Bearth (Asesor de producción)	63
Tabla 5. Evaluación Sra. Elizabeth Ríos (Gerente comercial y propietaria)	64
Tabla 6. Evaluación Sr. Iván Restrepo (Jefe de programación)	64
Tabla 7. Costos del producto.	75

INTRODUCCIÓN

Con base en el auge que ha tenido el eco diseño y el uso sostenible de los recursos naturales en Colombia y en el mundo y su contribución al medio ambiente y a la preservación de nuestro planeta tierra, se debe pensar cada vez más en la creación de productos que provengan de materiales menos nocivos y contaminantes al medio ambiente, de fuentes de energía más limpias y en el mejor de los casos de la re utilización o reciclaje de productos y materiales ya existentes, y de esta manera controlar y disminuir en cierta medida el consumo excesivo de los recursos naturales. Uno de los sectores de mayor impacto ambiental en el mundo es el de mobiliario, por el uso directo de estos recursos. En el caso de las viviendas, su tamaño es cada vez menor condicionando los muebles que van ubicados en ellas y que deben ser estéticos y poli funcionales. Estos deben optimizar su función y el espacio en el que van a estar ubicados e integrar funciones para presentar más ventajas y un mayor valor.

En Colombia, los usuarios algunas veces se ven obligados a adquirir muebles que no son de su total agrado pero que cumplen con la función requerida a un costo asequible. El mobiliario económico que se encuentra en el mercado, en su mayoría presenta ciertas falencias en cuanto a estética por estar fabricados en aglomerados económicos con chapillas o formicas poco resistentes y herrajes de baja calidad que no responden a las necesidades del usuario. El mobiliario que si presenta una adecuada investigación basada en el usuario, tiene un costo alto o no se encuentra en el mercado nacional¹.

En el mercado nacional existe muy poca oferta de mobiliario para trabajo u oficina (puestos de trabajo, sistemas de almacenaje de pared, sistemas de almacenaje de archivos, etc.) fabricado con material reciclado y de bajo costo, lo que brinda una excelente oportunidad de aprovechar materiales que son desechados o almacenados generando un inventario innecesario. En la empresa Grupo Ríos

¹ Esta información se deduce de las entrevistas y los estados del arte realizados para el presente trabajo.

Carpintería, se presenta la oportunidad de reutilizar material sobrante para reciclarlo con el fin de crear una pieza de mobiliario que además de aprovechar este material de solución a los verdaderos requerimientos y deseos del usuario por medio de un mueble con un diseño funcional, de buena calidad y estético. La oportunidad de generar mobiliario que no tiene muchos antecedentes en Colombia con un factor que además de ser innovador contribuye al medio ambiente, es una opción muy viable para una empresa que aprovechará sus desperdicios, el espacio en su planta de producción, evitará accidentes y brindará a sus compradores una nueva opción para satisfacer sus necesidades.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES

Grupo Ríos carpintería es una empresa localizada en la diagonal 51 # 42 – 20 en Bello – Antioquia – Colombia que lleva más de 20 años en el mercado nacional e internacional, especializándose en carpintería integral. La empresa usa madera de alta calidad y elementos metálicos que procesa con excelente precisión gracias a la tecnología de punta y equipos de control numérico. También fabrica sus propios herrajes en acero inoxidable y sistemas de exhibición, especializándose en el montaje de tiendas y en el diseño y construcción de cocinas contemporáneas, mobiliario especializado y personalizado para el hogar.

La compañía también exporta sus trabajos a países como Venezuela, Estados Unidos y Ecuador. Dentro de sus políticas, contemplan la visita de ferias internacionales sobre mobiliario, sistemas de exhibición, sistemas de ensamble y maquinaria para estar dentro de los estándares de alto nivel en calidad y diseño.

La empresa grupo Ríos carpintería ha realizado trabajos para clientes de alto reconocimiento en el mercado, como Mesace, Chevignon, Americanino, Mario Hernández, Esprit, Ragged, Casa Magna, Puma, Skechers, Cristina Restrepo y Saloon & Parachute, entre otros. También tienen entre su portafolio de clientes el amoblamiento de casas y apartamentos de estratos 5 y 6 donde diseñan y fabrican muebles a medida (custom made), como cocinas, bibliotecas o muebles

arquitectónicos. Estos se hacen en maderas y metales resistentes y de muy alta calidad, junto con herrajes exclusivos, incluyendo diseño contemporáneo con el fin de generar espacios de este tipo, únicos y de carácter acogedor.²

En resumen, la empresa Grupo Ríos carpintería, fabrica muebles que se caracterizan por su excelente calidad, por ser personalizados y estar fabricados con los mejores materiales, a un alto costo y que solo pueden ser adquiridos por un segmento del mercado con un alto poder adquisitivo.

La producción de estos muebles y su demanda es alta, pero la planta de producción no es muy amplia, son 1000 metros cuadrados donde se encuentran distribuidas las máquinas y los espacios de operación requeridos. La producción a su vez genera un gran volumen de retales de maderas y de metales. Actualmente la empresa no cuenta con un espacio determinado para su almacenamiento y lo que se hace es acumularlos contra las paredes o en espacios que bloquean la operación de maquinaria y el paso del personal. Para evitar la acumulación de estos retales y las consecuencias que trae consigo, estos materiales son donados o desechados por el simple hecho de necesitar de este espacio. La materia prima desechada es de muy buena calidad y se podría aprovechar en otro tipo de muebles. Aquí es donde se presenta la oportunidad de desarrollar un proyecto centrándose en el uso de estos materiales.

Existe una gran cantidad de retales de distintas dimensiones, materiales y acabados (ver **ANEXO C**). Estos retales que se generan en la empresa grupo Ríos carpintería, no son utilizados para la fabricación de los demás muebles de la empresa, debido a que para que puedan ser utilizados en otros muebles deben cumplir lo siguiente:

- Las dimensiones deben ser las mismas o mayores a las requeridas.
- El material debe ser exactamente igual.
- El acabado o chapilla debe ser el requerido.

² Información obtenida de la pagina web www.gruporios.net. Acceso 20 de septiembre de 2010.

Los retales rara vez cumplen con estas tres características, por lo tanto, en pocas ocasiones, se utiliza el proceso de sandwichado, que consiste en fabricar una estructura interna de retales del espesor deseado, que se cubre con una lamina de poco espesor en cada uno de sus lados, que da como resultado un panel o tablero de un grosor deseado, economizando el material interior³.

Este tipo de mobiliario fabricado con retales de madera y metal, en el mercado Colombiano es escaso. En Colombia se produjo en la cadena de muebles en 2001, según el precio de fábrica, un total de USD 23.596.691. El eslabón de muebles para el hogar, entre los cuales se incluyen puestos de trabajo y sistemas de almacenamiento, es el que cuenta con la mayor participación en la producción de la cadena con un 20.37%, seguido por tableros aglomerados con 16.45%, y artículos diversos con 13.91%⁴. Ninguno de estos muebles es fabricado con retales. Los materiales aglomerados son los más similares a un material amigable al medio ambiente o reutilizado, y como se aprecia en la tabla 1, es el segundo eslabón con mayor producción.

³ Información brindada por el Sr. John Chica diseñador arquitectónico de la universidad Bolivariana, Sra. Helena Serna sub gerente y propietaria de la empresa y el Sr. Gerardo Ríos gerente y propietario.

⁴ EAM (encuesta anual manufacturera) DANE y cálculos DNP.

Tabla 1. Fuente: EAM (encuesta anual manufacturera) DANE y cálculos DNP

Eslabón	Número de productos por eslabón		Producción 2001*	
	CIU**	NANDINA***	Valor (miles de pesos)	Participación en el PIB (%)
Artículos diversos	73	25	36,927,546	13.91%
Chapas	5	3	834,754	0.31%
Colchonería	7	3	33,514,181	12.63%
Corcho aglomerado	3	4	222,269	0.08%
Corcho natural	1	1	0	
Estructuras y accesorios para la construcción	10	7	5,290,461	1.99%
Madera acepillada	1	3	11,67,088	0.44%
Madera aserrada	1	26	28,779,960	10.84%
Madera inmunizada	3	1	3,006,448	1.13%
Manufacturas de corcho	4	4	23,375	0.01%
Muebles en mimbre	14	3	532,674	0.20%
Muebles para el hogar	19	4	54,060,020	20.37%
Muebles para oficina y de uso industrial	11	2	28,039,328	10.56%
Pisos y techos	6	2	4,082,739	1.54%
Residuos	1	1	16,060	0.01%
Tableros aglomerados	2	15	43,671,721	16.45%
Tableros contrachapados	2	14	24,710,994	9.31%
Madera en bruto	1	0	0	
Fabricación de muebles	3	0	574,514	0.22%
Total	167	118	265,454,133	100.00%
*Valor de fábrica				
**Clasificación CIU a 8 dígitos				
***Partidas arancelarias a 10 dígitos				

Los muebles para oficina que se pueden adquirir a bajo costo en el mercado, presentan desventajas como la falta de investigación en el diseño. Esto se aprecia en muebles como los fabricados por Moduart y Maderkit, empresas colombianas encargadas de la fabricación de mobiliario para oficina. Estos muebles presentan falta de estabilidad debido a sus herrajes y difícil ensamble. Sus acabados no presentan variaciones ya que en su mayoría, presentan una chapilla sintética de cedro. En algunos de los casos, esta chapilla se encuentra por solo uno de sus lados, dejando al descubierto el material sin acabado. Aunque su precio es bajo, la mayoría están diseñados con base en tecnologías e implementos anticuados, creando espacios subutilizados en el mueble, sin tener en cuenta las nuevas tendencias y requerimientos del usuario (ver **ANEXO F**).

Existen otras empresas nacionales enfocadas en mobiliario para oficina y hogar como son:

- **Muebles El Cid S.A.** ubicada en la Cra. 68 D # 39 F-20 Sur. Bogotá. Ventas 2002: USD \$2, 388,087.
- **Muebles y Accesorios Ltda.** Autopista Norte Cll. 230 Costado Oriental, Multiparque. Bogotá. Ventas 2002: USD \$6, 555,679.
- **Muebles Lums y Cia. Ltda.** Cll. 80 C # 92-44. Bogotá. Ventas 2002: USD \$ 430,633.
- **Muebles y Almacenamiento Técnico Carvajal S.A. Mepal S.A.** Ventas 2002: USD \$ 15, 729,930.
- **Inval Ltda.** Ventas 2002: USD \$ 3, 940,807.
- **Manufacturas Muñoz.** Carrera 80 Sur No. 52-12. La Estrella, Antioquia.⁵

Estas empresas han tenido la mayor participación en ventas en el sector de mobiliario para oficina en Colombia y no presentan antecedentes de haber trabajado con retales o material de desecho. No se tiene conocimiento de empresas nacionales que hayan trabajado con materiales reutilizados para la fabricación de mobiliario para oficina. En su mayoría, estas fabrican mobiliario a bajo costo para oficina y utilizan en general, aglomerados o laminados como MDF, tablex, madecor, etc. Se utilizan chapillas sintéticas con acabados similares a los de la madera o con diversos tipos de colores uniformes, pero la reutilización de materias primas no es tenida en cuenta en este tipo de mobiliario.

De otro lado, el mobiliario de diseñadores reconocidos en Colombia y en el mundo, es costoso y no está al alcance de todos (ver **ANEXO F**). Muebles como los fabricados por *Herman Miller*, *Umbra*, *Heal's*, entre otros, presentan diseños exclusivos y muy enfocados al usuario a un costo muy alto. Empresas como *IKEA* y *Knu furniture*, han realizado trabajos con materiales reutilizados y certificados por la FSC (*Forest Stewardship Council*) la cual presenta certificaciones en:

- Certificación de Unidad de Manejo Forestal - UMF: mediante ésta se evalúa el plan de manejo, todas las actividades que están relacionadas con

⁵ Información obtenida de: www.icex.es, el sector mueble y decoración en Colombia (2005). Acceso septiembre 22 de 2010.

el aprovechamiento forestal desde las técnicas empleadas hasta las relaciones laborales (empresa - trabajador) y la legalidad de las operaciones forestales y de la tenencia de la tierra.

- **Certificación de la Cadena de Custodia - CoC:** Es un proceso que permite identificar a través de la cadena de mercado que un producto maderable o no maderable, es parcial o totalmente elaborado con materia prima proveniente de un bosque, UMF certificado. La cadena de custodia es el proceso por el que la fuente de un producto es verificada. Para que los productos provenientes de fuentes certificadas sean elegibles para portar la Marca Registrada del FSC, la madera tiene que ser seguida desde el bosque y a través de todos los pasos del proceso de producción hasta su llegada al usuario final. Solo cuando este seguimiento ha sido verificado de manera independiente, el producto es elegible para portar la marca registrada del FSC.

El certificarse puede costar entre 0.5 y 1.0 dólares por metro cúbico de producto del bosque, lo que en términos de producto final significa un 1%. Resulta por lo tanto, demasiado costoso, certificar áreas con una extensión muy prolongada, situación que se presenta en Colombia. Sin embargo, este tipo de certificación, tampoco resulta obligatoria en territorio colombiano⁶. A pesar de esto, ambas empresas presentan costos relativamente bajos en sus productos y tienen un alto enfoque en las necesidades del usuario, son de fácil ensamble y presentan una alta calidad (ver **ANEXO F; IKEA y KNU Furniture**), aunque su acceso es complejo por no encontrarse en el mercado nacional, lo que aumenta su costo.

⁶ Información obtenida de: www.fsc.org. Acceso: 4 de octubre de 2010

1.2. JUSTIFICACIÓN

La acumulación de retales en la empresa Grupo Ríos Carpintería, la falta de espacio en la planta de producción, la idea de penetrar nuevos mercados con mobiliario para oficina y la adaptación del diseño e ingeniería a determinadas necesidades en este tipo de muebles, han generado una posibilidad de realizar una línea de mobiliario que de solución a cada uno de estos problemas.

Se tiene como fin, crear una línea de mobiliario para oficina con los retales que se generan en la empresa Grupo Ríos Carpintería. Estos retales tienen gran problemática debido a su acumulación en lugares no adecuados, desecho de materias primas en buen estado, reducción del espacio en la planta de producción y el costo extra que trae la adquisición de un local o bodega para su almacenaje.

La implementación de técnicas de producción más limpia y diseño sostenible hacen que el proyecto sea factible, porque se reutilizarán materiales clasificados como desperdicio o desechos, al mismo tiempo que se realizarán análisis detallados de las falencias del mobiliario de oficina que se encuentra en el mercado y se fabricará un producto con una baja trayectoria en el mercado, debido a que no se tiene registro de empresas que hayan fabricado mobiliario con este tipo de materiales.

La utilización de retales no trae consigo una reducción en la calidad del producto final, por el contrario, la calidad se mantiene y debe permanecer, se puede justificar como lo dice Rebecca Proctor: *“un mueble de buena calidad siempre le brindara al usuario mas placer y afectará mucho menos al medio ambiente que un mueble corriente”*⁷, haciendo así, que lo que disminuya sea su costo, que es una de las características principales que deberá tener la línea de mobiliario.

Tambien, según Rebecca Proctor, *“Aunque una solución obvia al problema que causa el consumo excesivo, sería disminuir la producción industrial y nunca mas comprar un producto (mueble), con ella e implementando esto, se nos estaría negando uno de los instintos humanos más básicos, el de diseñar, crear y disfrutar*

⁷ PROCTOR, Rebecca. 1000 new eco designs and where to find them. Laurence King publishing Ltd. 2009. Pg 15.

*la belleza del buen diseño*⁸. *Es también una solución impráctica si consideramos la cantidad de empleos que se perderían*". Con base en esto, lo que se pretende para no disminuir la producción ni dejar de vender mobiliario para evitar el consumo excesivo de materias primas, es aprovechar un material que se da por perdido, para fabricar una línea de mobiliario que contribuya al medio ambiente, por medio de la reutilización y por lo tanto, dándole una solución al consumo excesivo de materias primas y disminución de los recursos naturales. Los materiales con los que se fabrican estos muebles, son hechos con viruta y desechos de madera, aglomerados, prensados y laminados, ayudando al medio ambiente. Por otro lado, se debe tener en cuenta la viabilidad económica que trae consigo este proyecto, teniendo como base la alta participación de mobiliario para oficina en el mercado colombiano y la reducción en el costo del producto final, por no requerir de una inversión extra en materia prima.

Teniendo en cuenta que *"el 60% de la población que trabaja en el mundo, pasará su vida laboral entera en una oficina"*⁹, es muy viable la fabricación de este tipo de mobiliario no solo por la gran cantidad de usuarios que utilizan este producto, sino también por la gran cantidad de soluciones y mejoras que se le pueden dar a este tipo de muebles tanto estética como funcionalmente. Es una excelente opción para la empresa penetrar nuevos mercados con un producto novedoso y amigable al medio ambiente y como una alternativa de crecimiento económico y de expansión.

El buen uso de los materiales y la implementación de técnicas de diseño sostenible como lo es la reutilización de materiales, son aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de crear la línea de mobiliario contando principalmente con las siguientes características:

- Fácil ensamble (preferiblemente modular).
- Estabilidad y resistencia.
- Buena calidad.

⁸ PROCTOR, Rebecca. 1000 new eco designs and where to find them. Laurence King Publishing Ltd 2009. Pg 18.

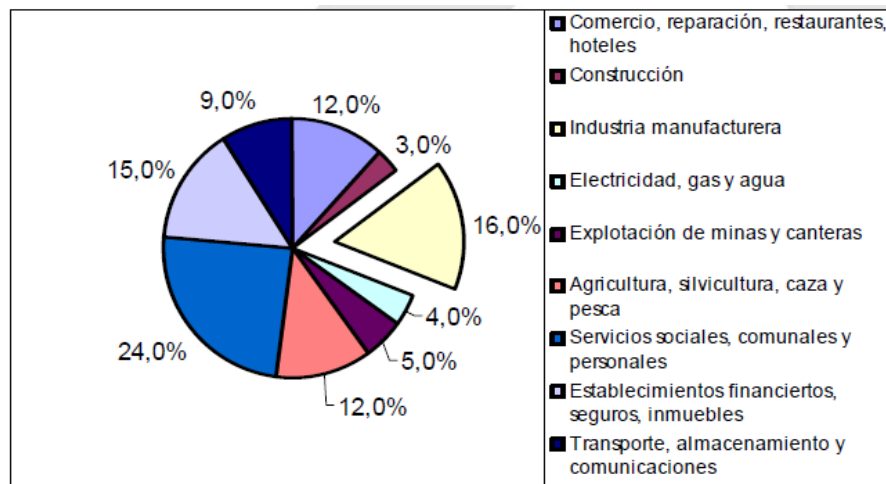
⁹ INKELES Gordon and SCHENCKE Iris. Ergonomic living, how to create a user – friendly home & office. Published by Simon & Schuster. Pg 106.

- Económica por estar fabricada de retales.
- Acorde a las tendencias de diseño.
- Que supla y responda a las necesidades funcionales y estéticas del usuario.
- Que sea amigable al medio ambiente.

Como se ilustra en la figura 1, el sector muebles, en Colombia, aportó en el año 2002, el 0.5% de la producción total de la Industria Manufacturera, la cual contribuyó con el 16% del PIB (producto interno bruto) durante el mismo período y con los años se estima que este aumento continúe¹⁰, lo que demuestra que el proyecto es viable y factible de realizar.

Figura 1. Participación del Sector Muebles – Decoración en el PIB 2002

Fuente: BPR



Buscando una solución a la falta de espacio, la acumulación de retales y generando una ganancia extra a la empresa Grupo Ríos carpintería, lo que se pretende, además de la reutilización de estos retales para la fabricación de una línea de mobiliario para oficina, sector en el cual la empresa Grupo Ríos carpintería no tiene mucho enfoque, es darle a la empresa la oportunidad de abrir

¹⁰ Información obtenida de la página: <http://www.icex.es>. El sector mueble y decoración en Colombia. Acceso: 6 de Octubre de 2010.

las puertas a un nuevo mercado, contando con el potencial, la capacidad y la tecnología adecuadas para la fabricación de cualquier mueble para oficina.

La oportunidad de trabajar con materiales reutilizados, abre un nuevo mercado y además brinda la oportunidad en un futuro de adquirir eco etiquetas, para traer beneficios sociales y económicos a la empresa y darle un factor diferenciador a sus productos. La utilización de residuos para la fabricación de productos, no presenta una limitación o restricción en cuanto al tamaño del mobiliario, ya que sus dimensiones pueden ser las adecuadas según las exigencias de la ergonomía (ver **ANEXO A**).

Tener en cuenta factores como la estabilidad y el ensamble de este tipo de mobiliario es indispensable para garantizar su calidad y funcionamiento, aspecto que no está bien establecido en el mobiliario para oficina que se encuentra en el mercado colombiano (ver **ANEXO F**). Se debe tener claridad sobre los requerimientos de diseño y las necesidades del usuario para la fabricación del mobiliario, para de esta manera, implementar un método más amigable al medio ambiente basado en la reutilización de materias primas, supliendo las necesidades del cliente.

Se intenta al mismo tiempo, mejorar los métodos de ensamble de los muebles para oficina que presentan algunas dificultades en el mobiliario existente localmente. La empresa cuenta con una gran disponibilidad de herrajes, con los que se puede dar solución a estos problemas de estabilidad y ensamble.

Las personas de los estratos 5, 4 y 3 suelen adquirir sus productos de mobiliario en almacenes minoristas más que en almacenes especializados debido al alto costo que estos presentan. Se pretende fabricar la línea de mobiliario para usuarios que se encuentren entre los 20 y los 40 años porque es en este rango de edad, en el que las personas promedio están empezando su educación superior en centros educativos o empezando su vida laboral (*la cantidad de personas entre 20-29 y 30-39 años en edad de trabajar según el PET, creció a una tasa de 0.8% y 2% respectivamente entre 2007 y 2009¹¹*), lo cual constituye un alto porcentaje

¹¹Información obtenida de la página: <http://www.minproteccionsocial.gov.co>. Acceso: viernes 11 de Octubre de 2010.

de la población nacional (entre los 20 – 29 años son aproximadamente 7.052.925 y entre los 30 -39 años se estiman unas 5.946.257 personas¹²) y es aquí donde más se utiliza este tipo de muebles y se aprecia que es un mercado en constante crecimiento.

Debido a que se está hablando de los estratos a los que irá dirigido este tipo de mobiliario, se debe tener claridad de la cantidad de personas de este rango de edad que se encuentran en cada estrato. La cantidad de personas que se encuentran en el estrato 3 (medio bajo) entre los 20 y 40 años, es de 215.345; para el estrato 4 (medio), es de 67.598 y para el estrato 5 (medio alto), es de 48661 personas (ver tabla 2). Se muestra entonces un total aproximado de 331.604 personas a las que estará dirigido el producto, siendo este, un mercado muy amplio que va en aumento.

Tabla 2. (Tabla obtenida del DANE: www.dane.gov.co)

PERSONAS POR ESTRATO SOCIOECONÓMICO SEGÚN GRUPO DE EDAD																							
Estrato de la Vivienda	PERSONAS		Grupo de edad																				
	Total	%	Menor de 1	1	2	3	4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 24	25 a 29	30 a 34	35 a 39	40 a 44	45 a 49	50 a 54	55 a 59	60 a 64	65 a 69	70 a 74	75 a 79	80 o más
1. Bajo bajo	285.795	11,74	5.426	6.169	6.405	6.375	5.711	28.221	29.137	32.187	27.951	24.982	18.275	18.793	16.407	14.496	12.629	9.295	8.288	5.632	3.812	2.604	2.802
2. Bajo	921.168	37,85	12.372	13.047	13.734	13.980	14.343	76.361	83.441	92.915	68.379	57.213	45.836	45.821	2.695	57.804	50.961	38.435	30.911	23.142	18.334	14.008	13.407
3. Medio bajo	729.237	29,97	5.964	8.250	7.467	9.036	7.701	43.686	54.182	65.915	68.379	57.213	45.836	45.821	5.035	55.485	50.201	38.297	34.682	24.755	19.827	14.982	18.260
4. Medio	238.262	9,79	1.696	1.973	1.602	1.474	1.492	10.529	14.982	18.275	20.003	17.913	14.542	15.209	8.290	19.189	18.110	15.072	16.203	10.877	8.462	5.860	7.263
5. Medio Alto	168.696	6,93	680	1.004	826	772	715	6.083	8.105	13.111	15.828	12.984	9.970	9.982	2.593	14.725	13.643	12.145	10.305	8.128	6.833	4.796	5.451
6. Alto	90.417	3,72	422	543	664	422	694	3.219	5.127	8.111	8.111	8.111	8.111	8.111	8.742	8.411	8.737	6.582	4.404	3.619	2.353	1.720	1.717
Total	2.433.515	100,00	26.581	30.985	30.698	32.659	30.656	166.099	194.074	230.682	230.696	197.281	154.418	157.399	171.763	170.115	154.280	119.827	105.074	76.153	58.621	44.159	46.900
%	100,0		1,09	1,27	1,26	1,32	1,26	6,91	7,98	9,48	9,48	8,11	6,35	6,47	7,06	6,99	6,34	4,92	4,32	3,13	2,45	1,81	2,01

Del mismo modo, se conocerá más acerca de la industria del mobiliario en Colombia, sus procesos de fabricación, materiales y nuevas metodologías que pueden ser implementadas. Un proyecto como este pretende dejar además de múltiples beneficios como los nombrados anteriormente (nueva línea de mobiliario, penetración a nuevos mercados, posibilidad de exportación, aumento del espacio en planta, reutilización de retales, etc.), una herramienta para posibles proyectos para tener una guía y controlar futuras ideas que puedan generarse en la

¹² Información obtenida de la página: <http://www.minproteccionsocial.gov.co>. Acceso: viernes 11 de Octubre de 2010.

empresa. Además la falta de implementación de técnicas para optimizar recursos que se aprecia en la industria manufacturera de mobiliario colombiana, da una excelente oportunidad para la fabricación de una línea de productos con este tipo de materiales.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general.

- Desarrollar una línea de mobiliario para oficina con los retales que se generan en la fabricación de los muebles de la empresa Grupo Ríos Carpintería S.A.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Caracterizar los retales que genera la empresa Grupo Ríos Carpintería S.A.
- Determinar características técnicas y estéticas de mobiliario para oficina existente en el mercado nacional e internacional.
- Establecer deseos y demandas del tipo de usuario seleccionado desde el punto de vista de ingeniería y diseño.
- Definir el concepto para desarrollar la línea de mobiliario para oficina.
- Generar alternativas de diseño para la línea de mobiliario para oficina.
- Modelar las propuestas finales que conformen la línea de mobiliario para oficina.
- Cumplir con los requerimientos establecidos en las especificaciones de diseño de producto.

1.4. METODOLOGÍA

La metodología que se utilizara para el desarrollo del proyecto será la que plantean Karl T. Ulrich y Steve D.Eppinger en su libro “Diseño y desarrollo de productos”, con posibles variaciones, la cual se basara principalmente en cinco etapas principales:

- Definición y análisis del problema:
Se determina el problema, el cual sea factible de solucionar y por medio del cual se pueda elaborar una idea clara y concisa para que de esta forma se le pueda dar solución. Todo esto se debe tener claro antes de comenzar el proceso de diseño, junto con una observación y análisis del mercado y el usuario.
- Definición de requerimientos:
En esta etapa se da inicio al proceso de cumplimiento de los objetivos 1 (Caracterizar los retales que genera la empresa Grupo Ríos Carpintería S.A.), 2 (Determinar características técnicas y estéticas de mobiliario para oficina existente en el mercado nacional e internacional) y 3 (Establecer deseos y demandas del tipo de usuario seleccionado desde el punto de vista de ingeniería y diseño), ya que se recolecta la información necesaria para realizar las tareas y procesos correspondientes para el posterior análisis de estos.
- Definición de atributos:
Es en esta etapa en la que se da cumplimiento al objetivo número 4 (Definir el concepto con el que se va desarrollar la línea de mobiliario para oficina), estableciendo atributos funcionales y formales del producto.
- Generación del concepto:
Desarrollo del concepto de diseño. Se da cumplimiento a los objetivos 5 (Definir el concepto con el cual se va desarrollar la línea de mobiliario para oficina) y 6 (Generar alternativas de diseño para la línea de mobiliario para oficina). Se generan las propuestas de diseño para luego ser evaluadas y escoger la más adecuada.
- Desarrollo y fabricación del concepto:
Da cumplimiento a los objetivos finales 7 (Cumplir con los requerimientos establecidos en las especificaciones de diseño de producto).

Es factible que durante el proceso de diseño se implementen etapas de diferentes metodologías que puedan complementar el proyecto en algunos aspectos.

1.5. ALCANCE

- Diseño de la nueva línea de mobiliario para oficina (puesto de trabajo, sistema de almacenamiento para archivos y sistema de almacenamiento para piso o pared) dirigida a un segmento del mercado con un menor poder adquisitivo (estratos 3, 4 y 5 usuario que se encuentre entre los 20 y 40 años).
- Listado de características, cantidad y dimensiones de los retales más relevantes que se generan en la empresa.
- Modelaciones, renders y planos de producción de cada componente (3) de la nueva línea de mobiliario.
- Fabricación de modelo funcional en escala 1:1 de uno (1) de los componentes de la línea de mobiliario.
- Análisis de costos de producción del componente a fabricar.

2. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA

En esta etapa se realiza la primera fase del proyecto la cual comienza con visitas a la planta de producción, continúa con una observación detallada de la planta, charlas y entrevistas con trabajadores y propietarios, visita a centros de venta de mobiliario y culmina con la búsqueda tanto en almacenes de mobiliario como en internet.

El objetivo de esta etapa de investigación es recopilar información que permita desarrollar una solución al problema de la acumulación de retales teniendo ya establecido que esta es su principal falencia.

Se listan también las necesidades tanto técnicas como estéticas que deberá cumplir el proyecto, para más adelante plasmarlas en las especificaciones de diseño de producto.

Se determinan las tendencias con las que se desarrollará el proyecto para establecer el tipo de usuario al que estará dirigido con base en su estilo de vida.

2.1. VISITA A LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GRUPO RÍOS CARPINTERÍA

Se realiza una visita previa a la planta de producción para:

- Tener una visión clara de su distribución.
- Conocer el tipo de maquinaria que utilizan.
- Observar cómo es el uso y ubicación de los retales.
- Charlas preliminares con trabajadores y propietarios.

2.2. OBSERVACIÓN

Se hace una nueva visita a la planta de producción para tomar fotografías de esta, que permitan identificar los problemas generados por la acumulación de retales para complementar los aspectos y problemas encontrados en las entrevistas con los propietarios de la empresa Grupo Ríos Carpintería.

La acumulación de retales reduce en un alto porcentaje el espacio de trabajo y ubicación de maquinaria. También dificulta el paso de trabajadores y el traslado de algunos materiales de gran tamaño como las láminas metálicas y/o tableros de materiales aglomerados y tablex, que vienen con medidas estándar de 244 x 183 cm y 122 x 244 cm respectivamente, otra consecuencia es el aumento de costos debido a que los retales deben ser almacenados en bodegas alternas aunque muchos de estos sean donados y algunos de ellos reutilizados para procesos que ha implementado la empresa como el de “sanduchado” que consta del uso de láminas muy delgadas rellenas por dentro con tablas de desperdicio para no utilizar tableros con espesores muy altos (más de 3 cm) reduciendo costos y aprovechando material existente.

Se encontró también por medio de la observación, que si se aprovechan de manera óptima estos retales y desperdicios, no sería necesario realizar un cambio de ubicación de la planta de producción por otra de mayor tamaño, a no ser que se piense en la futura adquisición de más maquinaria y personal.

Las siguientes fotografías tomadas en la planta de producción de la empresa Grupo Ríos Carpintería, muestran la cantidad de retales que se generan en la empresa y la forma en cómo obstruyen el paso del personal, transporte y hacen que exista maquinaria inutilizada.

Figura 2. Retales de maderas en la planta de producción Grupo Ríos Carpintería.



Figura 3. Retales acumulados en lugares no adecuados en la planta de producción Grupo Ríos Carpintería.



En las fotografías anteriores se puede observar la gran acumulación de retales en excelente estado que obstruyen el paso del personal debido a que son ubicados en los lugares por donde se transita. Se observa como son acumulados los retales cerca de las máquinas impidiendo el uso de algunas de ellas y facilitando el riesgo de accidentes o de que una máquina golpee o sea interrumpida por un retal que caiga o que se encuentre mal posicionado.

Figura 4. Retales metálicos en la planta de producción Grupo Ríos Carpintería.



Existen también retales metálicos (como se muestra en la fotografía anterior) que en su mayoría son almacenados en el segundo piso de la planta. Aunque el paso por el segundo piso es muy poco y la maquinaria que hay en este es muy reducida, esta acumulación también restringe en gran medida el área de trabajo

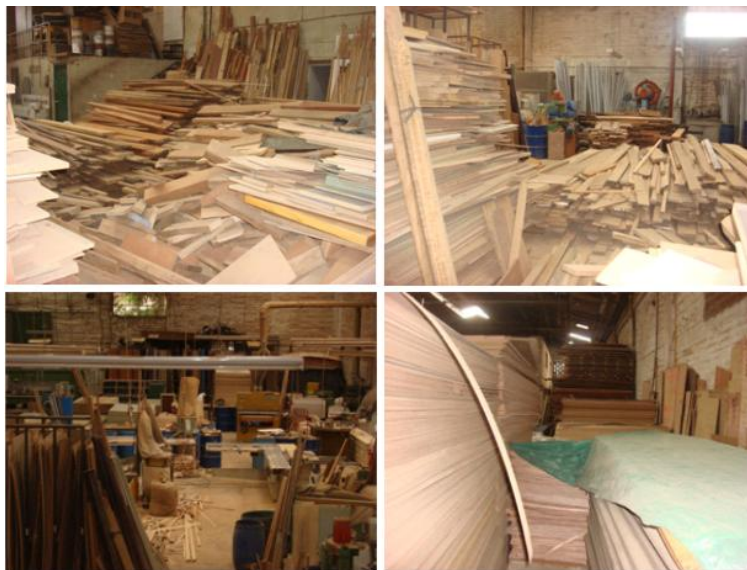
de la planta, pudiendo ser aprovechada para ubicar mas trabajadores, maquinaria, oficinas, etc.

En la bodega adjunta a la planta de producción de la empresa GRC, se realizan las siguientes actividades:

- Cortes (sierras sin fin y sierras circulares)
- Junta de chapilla en tableros
- Almacenamiento de tableros
- Prensa
- Encoladora

El espacio restante es utilizado para almacenar una gran cantidad de retales como se muestra a continuación:

Figura 5. Retales acumulados en la bodega adjunta a la planta de producción Grupo Ríos Carpintería.



Luego de observar factores como:

- La gran cantidad de retales acumulados.
- Falta de espacio debido a la acumulación de estos.
- Dificultad de mantener en orden los retales.

- Estado en que se encuentran los retales.

Se aprecia que existe una gran variedad de materiales con los que se pueden trabajar y todos los retales pueden ser utilizados sin ningún problema. El uso de estos retales permitirá que la empresa optimice sus áreas de trabajo teniendo un mayor espacio de trabajo, traslado, uso de maquinaria y comodidad, previniendo accidentes y dándole uso a toda su maquinaria.

2.3. ENTREVISTAS A PROPIETARIOS Y TRABAJADORES DE LA EMPRESA

Se realizan entrevistas a los propietarios, diseñadores y parte administrativa de la empresa Grupo Ríos Carpintería, con el fin de identificar el problema y la solución que se le puede dar a este. También se determinan las características y tipo de usuario y producto con el cual se va a trabajar. (En el **ANEXO D** se encuentran cada una de las entrevistas realizadas con los puntos más relevantes dichos por cada experto).

De las entrevistas se definieron los siguientes aspectos:

- Dentro del mobiliario que la empresa no fabrica normalmente, el de oficina era el más adecuado.
- Los estratos diferentes al 6, brindan mayores posibilidades de negocios y son el público más adecuado para venderles nuevas ideas de productos (estratos 3, 4 y 5).
- El uso de retales para la fabricación de mobiliario brinda la opción de penetrar nuevos mercados, contribuir al medio ambiente, brindar mobiliario para oficina de alta calidad a bajo costo, el cual cumpla con las verdaderas necesidades del cliente y este acorde con la tecnología actual y con el estilo de vida del usuario.
- Mejorar la estabilidad y los métodos de ensamble de este tipo de mobiliario.
- La optimización de función en el mueble, que sea compacto o posiblemente plegable o desarmable (modular), que sea fácil de armar, transportar y almacenar. Estos factores deben ser tenidos en cuenta ya que hoy en día las viviendas tienen espacios cada vez más reducidos.

Como se aprecia en países como Alemania, Reino Unido y Holanda, que están a la vanguardia en diseño de espacios de trabajo¹³, los espacios tienden a ser cada vez de menor tamaño tanto en los hogares como en las oficinas, y debido a que este mobiliario es una línea para oficina que se usará en los hogares, se debe tener en cuenta que *“la conclusión general obtenida es que las estrategias del lugar de trabajo y del diseño del espacio preocupan a todas las organizaciones estudiadas (Ayuntamiento de Amsterdam, el Ministerio de Economía, la Cámara de Comercio y el Dutch Revenue Services, al sector privado como: Post Bank, ING Nationale Nederlanden, Microsoft, Oracle, Bank of America, Barclays, Sun Microsystems, Citigroup, Bloomberg, Coca-Cola, Ernst & Young y Accenture.). La totalidad de las mismas realizan todo lo posible por responder a sus necesidades, rigiéndose por el principio de usar únicamente el espacio necesario, con una funcionalidad máxima y con la mejor calidad”*¹⁴. Con esto se puede observar como grandes empresas con un alto reconocimiento a nivel mundial intentan optimizar tanto el espacio en el hogar, como en sus lugares de trabajo.

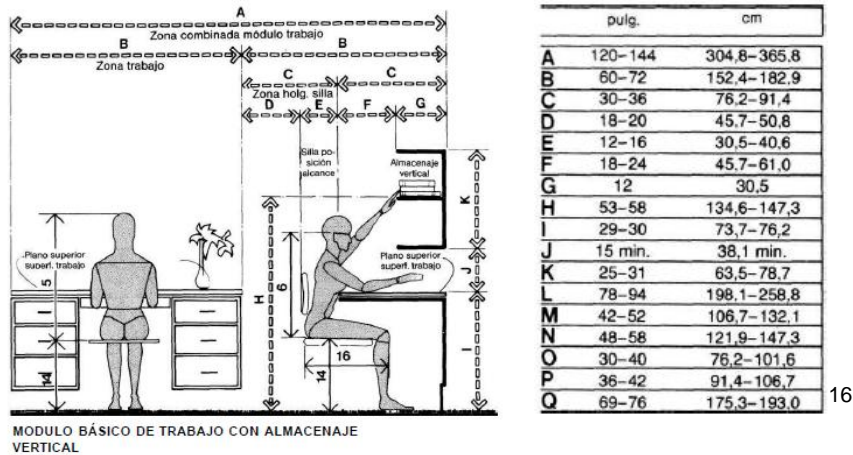
A esto se añade el perfeccionamiento tecnológico que conduce a la puesta al día de esta clase de instalaciones, la espiral de costos de construcción y adquisición de suelo, la falta de terrenos urbanizables en las ciudades y la elevación de gastos de producción, que impondrá al diseñador la responsabilidad de sacar el máximo partido al espacio con las soluciones más económicas. La conjunción de imperativos económicos y de factores humanos en el proceso de diseño también exigirá del diseñador conocimientos y sensibilidad suficientes para enlazar las dimensiones humanas con el espacio interior¹⁵. Por lo tanto, la línea de mobiliario deberá cumplir con las dimensiones mínimas establecidas para puestos de trabajo y almacenamiento, sin alterar la comodidad del usuario, teniendo en cuenta la que se debe optimizar al máximo el espacio (ver **ANEXO A**).

¹³3G office. Últimas tendencias en los diseños de espacios de trabajo en Europa. <http://www.ifma-spain.org/espacios.pdf>. acceso sábado 5 de Febrero de 2011.

¹⁴ VAZQUEZ MEDEM, Francisco, presidente de 3G office. Últimas tendencias en los diseños de espacios de trabajo en Europa. <http://www.ifma-spain.org/espacios.pdf>. acceso sábado 5 de Febrero de 2011.

¹⁵ PANERO, Julius y ZELNIK Martin. Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos. Séptima edición Ediciones G. Gili, S.A. de C.V. pg 170.

Figura 6. Modulo de trabajo con almacenaje vertical.



Las dimensiones mínimas para un puesto de trabajo con cajones en ambos costados (si no tiene cajones su longitud puede ser mínimo de 100 cm) deben ser:
 Altura 73.7 – 76.2 cm

Ancho 76.2 – 91.4 cm

Largo 152.4 – 182.9 cm (con cajones a ambos lados).

Las dimensiones mínimas para un sistema de almacenamiento de pared:

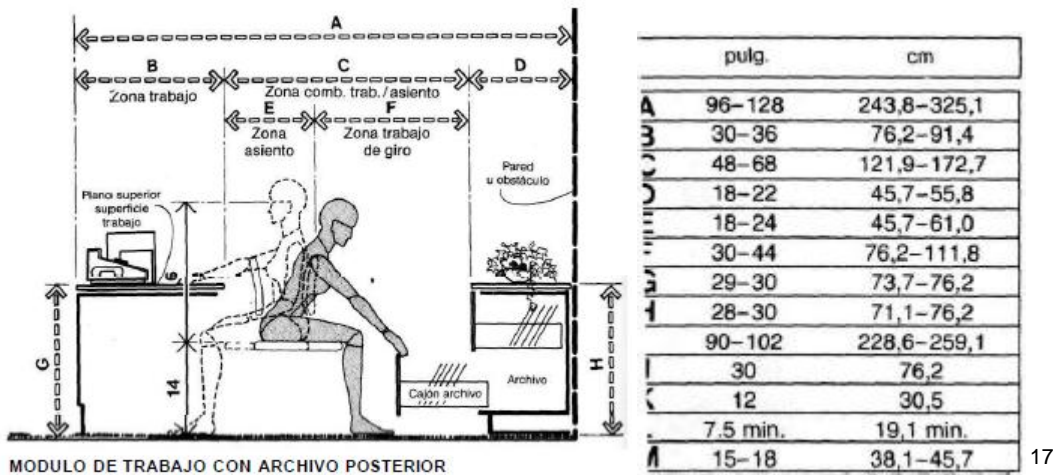
Altura con respecto al piso: 134.6 – 147.3 cm

Ancho: 30.5 cm

Largo: definido por el usuario (teniendo en cuenta los elementos de sujeción)

¹⁶ PANERO, Julius y ZELNIK Martin. Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos. Séptima edición Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.pg 181.

Figura 7. Modulo de trabajo con archivo posterior.



Las dimensiones mínimas para un sistema de almacenamiento de piso o archivador:

Altura: 71.1 – 76.2

Ancho: 45.7 – 55.8

Largo: si se encuentra debajo del puesto de trabajo, se debe tener en cuenta la medida total del largo de este (152.4 – 182.9 cm), menos la medida máxima del usuario sentado, la cual oscila entre 47.8 y 57.9 cm¹⁸.

Se observa también como cada vez los computadores y elementos de trabajo han reducido su tamaño conforme pasa el tiempo.

¹⁷ PANERO, Julius y ZELNIK Martin. Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos. Séptima edición Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.pg 178.

¹⁸ PANERO, Julius y ZELNIK Martin. Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos. Séptima edición Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.pg 303.

Figura 8. Evolución computadores.



Fuente: elaboración propia

Esto tiene una alta influencia en el diseño del mobiliario, ya que con base en los productos que se utilizan actualmente, es de donde se determina especificaciones y características que el mueble debe tener según la tendencia en la que se encuentren los productos que se ubican en este.

Se aprecia como con el paso de los años ha disminuido el ancho de las pantallas haciendo que el espacio para estas pueda ser más reducido y haya un mayor aprovechamiento de la superficie de trabajo debido a que su área será mayor. En los nuevos computadores las CPU tienden a desaparecer, estas vienen integradas a la pantalla o son de menor tamaño. Cada vez son más utilizados los computadores portátiles y los teclados separados se usan en menor cantidad. Para este tipo de mobiliario no es necesario tener un espacio específico para teclados, en caso de requerirse, puede ser ubicado sobre la misma superficie de la pantalla, sin necesidad de instalar rieles ni piezas adicionales.

2.4. VISITAS A CENTROS DE VENTA DE MOBILIARIO

Se tomaron fotografías de algunos almacenes en los cuales se pueden encontrar este tipo de mobiliario. Estas fotografías fueron analizadas y plasmadas en el estado del arte (ver **ANEXO F**).

De los almacenes que tienen presencia en el mercado colombiano se aprecia que su mayoría presentan fallas en:

- Estabilidad: son poco estables debido a los elementos de ensamble que en lugar de facilitar su armado para ser llamados modulares, por el contrario lo dificultan y disminuyen su calidad haciendo que este se desajuste y por ende sea inestable.
- Acabados: la mayoría de los muebles observados presentan acabados por uno solo de sus lados, dejando al descubierto el material en su forma natural.
- Análisis de tecnología: están basados en tecnologías anticuadas. No tienen en cuenta el adecuado estudio del usuario y el contexto de este. De esta manera se pierden espacios que podrían ser utilizados para otras cosas.
- Precio: a pesar de que los muebles de mas fácil adquisición son de bajo costo, no presentan las características nombradas anteriormente (buena estabilidad y calidad, buenos acabados por todos sus lados y el análisis del usuario, estilo de vida y sus tendencias no es el más adecuado). Los muebles de alta gama como *Bo Concept*, *Herman Miller* y *Scanform*, presentan muy buenas características, pero su costo es muy elevado debido a que estos muebles son diseños exclusivos, están pensados con base en el usuario y la tecnología que utilizan y sus materiales son costosos y difíciles de maquinar, además la mayoría de estos muebles no son fabricados en Colombia.

El día 10 de Enero de 2011 se hizo una visita al almacén TuGo S.A, un hipermercado de muebles que se encuentra en la ciudad de Bogotá. Tiene tres puntos de venta, el que se visitó está localizado en la Avenida 68 con calle 80. Se

habla de este almacén específicamente ya que de los muebles de bajo costo dirigidos a este tipo de usuario, es en este almacén donde se refleja de una manera muy clara lo que se quiere lograr. Es mobiliario de bajo costo, con diseños exclusivos y diseños similares a algunos existentes en todo el mundo que pueden ser adquiridos por un público diferente que se interesa por el diseño, la funcionalidad y comodidad a un costo más razonable, (dando así al cliente la opción de tener mobiliario que solamente se ve fuera del país y con alto costo). (Ver **ANEXO F**).

3. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

3.1. BRIEF

Para realizar una adecuada planeación del proyecto y definir con claridad el por qué de este, es necesario utilizar una herramienta llamada Brief; este debe ser realizado antes de comenzar con la generación de alternativas o propuestas ya que es un documento completo y exhaustivo que tiene como fin orientar a la empresa ó al grupo de profesionales que intervienen en el proceso de desarrollo de un producto (ingenieros, diseñadores, etc.) a alcanzar un objetivo. El Brief describe entonces las verdaderas necesidades de los clientes que son de dos tipos: las de la empresa (cliente interno) y las del usuario (cliente externo), así como los antecedentes, la justificación, el objetivo general, los específicos del proyecto y el tiempo en el cual se va a desarrollar el proyecto¹⁹, (ver **ANEXO I**).

3.2. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO FINALES (PDS)

Se establecen las especificaciones (técnicas y estéticas) finales de diseño que debe presentar la nueva línea de mobiliario para oficina por medio de un PDS. Este es un documento de control, el cual representa los requerimientos de lo que se quiere lograr con el producto²⁰.

¹⁹ HERNANDEZ, María Cristina. 2008. Material de clase: Que es el BRIEF de la materia proyecto 3. Ingeniería de diseño de producto. Universidad EAFIT. Archivo digital.

²⁰ HERNANDEZ, María Cristina. 2008. Material de clase: Product design specifications – PDS de la materia proyecto 3 y PDS. Ingeniería de diseño de producto. Universidad EAFIT. Archivo digital.

Los elementos que componen el PDS dependen de cada producto en particular. Sin embargo, hay algunos que aparentemente son importantes para casi todos los productos como son²¹:

- Confiabilidad
- Seguridad
- Estética
- Mantenimiento
- Ergonomía
- Precio

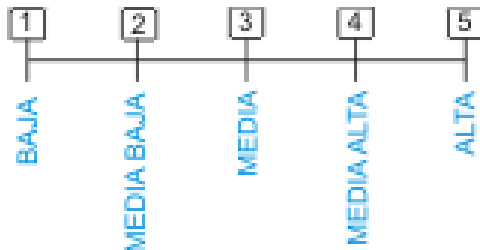
Se tuvieron en cuenta además de estos seis (6) elementos, otros que para el usuario, la empresa y el autor, fueron considerados de gran importancia:

- Manufactura
- Contexto
- Competencia
- Usuario
- Desempeño

En la casilla de importancia se da un valor de 1 a 5 a cada requerimiento, para determinar cuáles de estos son los de mayor relevancia en el proyecto.

²¹ HOLLINS, Bill and HOLLINS, Gillian (1999) “ *Over the Horizon: planning products today for success tomorrow*”. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester (UK).pp 85-89.

Figura 9. Valor importancia requerimientos PDS



La principal fuente para la definición de requerimientos de la línea de mobiliario para oficina fueron los propietarios y trabajadores de la empresa Grupo Ríos Carpintería, basándose también en la tendencia escogida para el desarrollo del proyecto, la cual es una combinación de *“Basik & Raw”* y *“Mind the green”*²².

Ver **ANEXO J**.

3.3. ESTADO DEL ARTE

Se realiza una investigación de la competencia a nivel nacional e internacional de los que se encuentra en el mercado correspondiente a mobiliario para oficina (puestos de trabajo, sistema de almacenamiento de pared y sistema de almacenamiento de archivos), esto se realiza con el fin de analizar:

- Factores que debe tener la nueva línea de mobiliario con respecto a las existentes.
- Falencias en diseño, fabricación, estabilidad y calidad en mobiliario de este tipo existente en el mercado.
- Conocer muebles existentes los cuales cumplan con los requerimientos del cliente para tener ideas de mejora que pueden ser aplicadas a la nueva línea.
- Determinar el precio de los muebles existentes en el mercado para establecer el de la nueva línea de mobiliario (ver **ANEXO J Especificaciones de diseño finales (PDS) – Costo del producto**).

²² Cuaderno de tendencias del hábitat 2010 / 2011. Universidad politécnica de Valencia – España. www.tendenciashabitat.es. Archivo digital.

- Determinar los materiales más utilizados en mobiliario de este tipo así como chapillas y colores.
- El ensamble y modularidad de los muebles.

Con base en lo anterior, se realiza la debida investigación del mercado (estado del arte) de cada uno de los componentes de la línea de mobiliario, listando sus características, ventajas y desventajas (ver **ANEXO F**).

3.4. ANÁLISIS ESTADO DEL ARTE

En términos nacionales se pueden observar aspectos que algunas veces no son tenidos en cuenta en el diseño del mobiliario como:

- Los computadores cada vez son fabricados con CPU más reducidas en dimensiones hasta llegar a eliminarlas integrándolas a la pantalla.
- Los monitores tienen un menor tamaño conforme pasan los años y su tecnología ha dado un giro total, pasando de monitores TRC (tubo de rayos catódicos), a tecnologías plasma y LCD.
- La tendencia es a utilizar cada vez más computadores portátiles, lo que ha eliminado en la mayoría del mobiliario para oficina o trabajo, espacios para teclados retractiles, CPU en el suelo y el espacio determinado para ubicar el monitor TRC de gran tamaño.
- Se subutilizan estos tipos de muebles ya que estos, en su mayoría, presentan espacios determinados o específicos para la ubicación de teclados, CPUs de gran tamaño y monitores con grandes dimensiones.
- El mobiliario para almacenamiento de archivos y mobiliario de almacenamiento para piso o pared, aunque no se encuentran sub utilizados, poseen los mismos problemas de diseño e ingeniería, ya que su funcionamiento, estabilidad, calidad y acabados no son los más adecuados.
- Acabado en sus superficies por uno solo de sus lados, dejando al descubierto el material por el otro de sus lados.

- Son materiales de baja calidad, que solo se encuentran con un tipo de chapilla (en su mayoría cedro) sintética de baja resistencia y con los cantos enchapados en plásticos o simplemente pintados.
- Los elementos de unión no le brindan la estabilidad necesaria al mueble y su ensamble no es seguro ni resistente ya que todos ellos, para “facilitar” el ensamble y poder ser clasificados como muebles modulares utilizan un sistema de MINIFIX de muy baja calidad los cuales no tiene el agarre adecuado y no le brindan la estabilidad necesaria al mueble.
- La tendencia en las viviendas es cada vez a reducir más su área. Por lo tanto los muebles deben ser lo más funcionales posibles aumentando sus funciones y usos para facilitar la optimización del espacio.

En términos internacionales se pueden observar aspectos como:

- Alto costo en el mobiliario fabricado por diseñadores reconocidos.
- El mobiliario que se encuentra dentro de un rango de precios más asequible, aumenta debido a que se encuentra fuera del país y su envío es costoso.
- En su mayoría son modulares.
- No presentan espacios específicos para componentes de computadores.
- Poseen superficies de trabajo amplias.
- Excelentes acabados.
- Múltiples lugares para almacenamiento de archivos.
- Forma o disposición del mueble variable
- Combinación de maderas y metales
- La mayoría no son fabricados en aglomerados

El mobiliario basado en el diseño sostenible o amigable al medio ambiente presenta características como:

- Poco uso de materiales
- Simplicidad en el diseño
- Certificación FSC (Forest Stewardship Council)

- Reutilización de materiales
- Materiales reciclados
- Pinturas amigables al medio ambiente
- Materiales no tóxicos
- Uso de partes de otros muebles

3.5. LISTA DE RETALES

Se realiza una visita a la planta de producción donde se tabularon la mayor cantidad posible de retales los cuales cumplieran con las siguientes características para poder ser utilizados:

- Perfecto estado
- Las dimensiones mínimas del retal deben ser iguales al área mínima de trabajo establecida en el PDS (ver **ANEXO J Especificaciones de diseño finales (PDS) – Ergonomía**).
- El acabado o chapilla debe ser el requerido y debe estar en perfecto estado.

El diseño del mobiliario tiene la restricción del material. La línea de mobiliario debe ser diseñada con base a los retales existentes y las chapillas que estos presenten a menos que el material no presente ninguna, lo cual sería ideal para poder utilizar la que se desee.

La lista de retales cuenta con la descripción de:

1. Material
2. Cantidad
3. Dimensiones
4. Características

El uso de técnicas de producción más limpias da una solución al problema de diseño y de ingeniería porque disminuye la acumulación de retales y el uso de estos en la planta de producción de la empresa, y el impacto ecológico y ambiental del mobiliario y su producción.

En la lista de los retales se puede apreciar que en su mayoría tienen una medida de 244 centímetros en uno de sus lados, debido a que ésta es la medida estándar en la que se encuentran los tableros de madera en el mercado. En muchos de los casos al cortar una pieza para un mueble, queda como sobrante un pedazo de madera que no es apto para fabricar otro mueble con las mismas características ya que en la mayoría de los casos el retal es unos cuantos centímetros más pequeño. Estos retales, en gran parte, se encuentran con algún tipo de chapilla (*Una fina hoja de madera de un espesor uniforme, que se obtiene tanto por desenrollado de madera en rollo como por corte a la plana o por el aserrado de bloques de piezas de madera y semidesenrollado*²³) unida al material (tablero de madera completo) mediante un proceso de calor antes de ser cortada en las dimensiones requeridas.

Los retales son en su mayoría MDF y aglomerados (*material fabricado a partir de elementos fibrosos básicos de madera prensados en seco para los cuales se utiliza como aglutinante un adhesivo de resina sintética*²⁴), que fomenta el desarrollo sostenible por estar fabricados con material reciclado y facilita el diseño del mueble debido a que se cuenta con gran cantidad de un mismo tipo de material.

Las laminas metálicas que quedan en la empresa, están todas punzonadas (proceso de operación mecánica el cual por medio de herramientas especializadas se corta una lamina metálica en una forma específica) o cortadas por laser, limitando su uso porque es muy poca la superficie de la lamina que se puede utilizar. En la empresa estas láminas son utilizadas para fabricar pasamanos, barandas o mallas para cerramiento de la planta de producción.

Ver **ANEXO C**.

²³ Sitio de internet: <http://enchapadoex.blogspot.com/2008/07/extraccion-de-chapilla.html> acceso (viernes 29 de octubre).

²⁴ Sitio de internet: <http://www.bricotodo.com/tipostableros.htm> acceso el Viernes 29 de Octubre de 2010

4. DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS

En esta etapa se definen los aspectos referentes al usuario y su estilo de vida al igual que todos los elementos que lo definen para así determinar los requerimientos y atributos que debe tener el diseño del mobiliario.

4.1. TENDENCIA SELECCIONADA

Debido a que el usuario al que va a estar dirigido el producto se encuentra en un rango muy variado de edad (de 20 a 40 años) y en distintos estratos socioeconómicos (3, 4 y 5), la definición de sus tendencias y estilo de vida, se hizo mediante:

Cuaderno de Tendencias del Hábitat de la Universidad politécnica de Valencia – España, que se basa en los textos de, David Gobert Teigeiro, Silvia M. Rodríguez Vives, Pepa Casado D’Amato, Carmen Jover Espí, Raquel Gálvez Orejuela, Jesús Navarro Campos, Vicente Sales Vivó y Cristina Revert Carreres.

El cuaderno de tendencias es un sistema de generación y difusión de conocimiento relativo a las tendencias en el hábitat²⁵. En este se presentan siete tendencias donde se definen cada una de ellas explicando el por qué de estas, los factores que las impulsan y su presencia en los mercados. A continuación se listan:

²⁵ Cuaderno de tendencias del hábitat. Universidad Politécnica de Valencia – España. 2010 / 2011. Archivo digital. Pg 11.

Figura 10. Cuaderno de tendencias del hábitat.

	En qué consiste	Manifestaciones	Factores que impulsan la tendencia
New Classics	Se dirige a la creación de "nuevos clásicos del diseño", piezas de autor destinadas a convertirse en objetos de culto basados en las raíces del diseño industrial.	La nueva rigurosidad	Escepticismo en el consumo ante las modas pasajeras y efímeras. Búsqueda de justificación del valor de un producto, de calidad y durabilidad, sin renunciar al lujo. Gusto por estéticas consideradas más atemporales, y sobre todo más justificadas, basadas más en estilos que en modas.
Sublime by Hand	Esta tendencia supone una nueva manera de apreciar la exclusividad, donde se reconcilia el <i>know how</i> tradicional del artesano con la reinterpretación creativa y personal del diseñador.	Laboratorios de creatividad El valor del tiempo	Valoración de la autenticidad, que se traduce en la búsqueda de una calidad extrema y un fuerte componente artístico y manual. Escepticismo hacia la industria que genera que lo artesano tenga más valor sobre lo fabricado o masificado. Reivindicación social basada en un discurso que prioriza lo local frente a lo global.
The Essentials	Se basa en el buen diseño, con vocación de mejorar la calidad de vida de las personas. Así, los objetos deben ser impecables, perdurables en el tiempo y sobre todo útiles, de forma que resuelvan nuestras necesidades, ya sean funcionales o emocionales.	Lo Extra-Ordinario y lo Super-Normal	Es fruto de una coyuntura muy específica en la que los consumidores han cambiado pasando de una actitud más exhibicionista a propuestas basadas en la sencillez y honestidad. El consumidor de la posrecesión ha articulado de forma clara una demanda de simplicidad y durabilidad.
Once upon a Future	El producto, más que nunca, se convierte en un servicio, en un enlace con la información que nos reporta. Es entonces cuando nos comunicamos con nuestros objetos, interactúan con nosotros y aprenden.	Objetos invisibles Objetos que evolucionan, aprenden	Se vincula al cambio significativo en los estilos de vida. El teletrabajo, las relaciones sociales, el creciente nomadismo o la necesidad de información actualizada hacen que los individuos demanden productos tecnológicos para relacionar la vida que desarrollan en el ambiente doméstico con la vida que desarrollan en la calle, en la ciudad o en el ciberespacio.
Everyday Solutions	Se toma como punto de partida las nuevas situaciones del usuario. Se proponen productos dinámicos, ingeniosos y prácticos que simplifiquen y faciliten las acciones diarias. Es entonces cuando se recupera y reemplaza lo multifuncional, plegable, modular, transformable y polivalente.	La forma sigue a la solución	Una de sus causas principales son los cambios que se han venido produciendo en las familias en las últimas décadas, cada vez más diversas. Por otro lado, el problema de la progresiva reducción del espacio en las viviendas, ha provocado que se valoran estas soluciones.
Basik & Raw	Propone productos extremadamente simples y austeros pero funcionales y creativos como soluciones ante el hastío hacia el consumismo. Lo hace desde una perspectiva amable y cercana al usuario.	El objeto desnudo Nada se destruye, todo se transforma	Cambios que se han dado en la sociedad, más acusados por el impacto del bache financiero en la ciudadanía. Se ha creado un sentimiento negativo hacia el consumo que ha derivado, en parte, en respuestas más críticas, que pretenden explorar alternativas viables al modelo de consumo actual.
Mind the Green	Teorías como Cradle to Cradle, DreamIntelligence o Co-design nos animan a pensar de una manera mucho más creativa hacia un futuro compartido. Se trata de hallar prácticas y procesos que no sólo sean menos perjudiciales, sino que sean beneficiosos para el individuo, la sociedad y el medio ambiente.	Repensar y cambiar de costumbre Cradle to Cradle	Esta tendencia se deriva de la preocupación cada vez más extendida sobre las consecuencias a corto y medio plazo que podría tener en el estilo de vida actual, no sólo por lo que se refiere a salubridad o clima, sino también en cuanto a cambios económicos y políticos.

Claves socioculturales	Presencia en los mercados	Claves de mercado	Momento de la tendencia
<p>(A) El valor de las emociones</p> <p>(B) La sociedad austera</p> <p>(E) La necesidad de racionalidad</p>	Empresas referentes en diseño y dirigidas al mercado del lujo como Capellini, Cassina, Poltrona Frau, Kartell y diseñadores ya reconocidos como Konstantin Grcic, Tom Dixon o Poulter Knudsen son los que están regresando a los orígenes del diseño.	<p>1) Universos de marca</p> <p>2) Lujo discreto</p> <p>5) Deseo de simplicidad</p>	Emergente. Más desarrollada en mobiliario e interiorismo. Tiene proyección en los mercados del lujo.
<p>(A) El valor de las emociones</p> <p>(B) La sociedad austera</p>	Marcas muy reconocidas como Vitra, B&B y Moroso recurren a artesanos para crear productos sublimes, y de una elevada calidad, es la alta costura del hábitat. También los <i>designer-makers</i> se hacen un hueco en este mercado, basándose en la producción local.	<p>1) Universos de marca</p> <p>2) Lujo discreto</p>	Creciente en los sectores del mueble y objetos de decoración. Emergente en recubrimientos y textil-hogar.
<p>(E) La necesidad de racionalidad</p> <p>(F) Cambio de actitudes</p>	Cada vez más empresas y diseñadores adoptan un lenguaje simple y la fabricación de productos de elevada durabilidad. Se encuentran empresas como Diesaawat, Geaforms, Hay, Xam, Woodnotes, Tapiovaara design - Aero design furniture, Bonestil, Brikolor, Ercol, Pinch, Fjordfesta, etc.	<p>5) Deseo de simplicidad</p> <p>6) Consumo alternativo</p>	Creciente y con gran potencial de penetración en los mercados, ya que sus productos neutros, familiares y de alta calidad pueden llegar a un gran número de usuarios.
<p>(C) La generación multitarea</p> <p>(D) Los nativos digitales</p>	Esta tendencia está siendo desarrollada por empresas de tecnología y comunicación, como Nokia, compañías con fuertes departamentos de innovación orientados al futuro como Philips o Electrolux, así como estudios de diseño y tecnología experimentales.	<p>3) Aquí y ahora</p> <p>4) El consumidor al mando</p>	Emergente. Muy relacionada con el nivel de introducción de las tecnologías en la sociedad y con el abaratamiento continuo de los productos tecnológicos.
<p>(C) La generación multitarea</p> <p>(D) Los nativos digitales</p> <p>(E) La necesidad de racionalidad</p>	Empresas que destinan sus productos a consumidores de un poder adquisitivo medio proponen soluciones creativas para los espacios domésticos. Ejemplos de ello son Campogel, Segis o diseñadores como No problem, Matali Crasset o La granja.	<p>3) Aquí y ahora</p> <p>4) El consumidor al mando</p> <p>5) Deseo de simplicidad</p>	Gran potencialidad de crecimiento y de introducción en los mercados, puesto que se encuentra en sintonía con un sentimiento general de repensar el consumo de una forma práctica.
<p>(E) La necesidad de racionalidad</p> <p>(F) Cambio de actitudes</p> <p>(G) Ecoconductas</p>	Esta tendencia se desarrolla con diseñadores independientes, ya que tiene una vertiente altamente creativa y están motivados a hacer las cosas de otra manera (Apparitu, Atelier 522). También cuenta ya con empresas que lanzan colecciones con esta filosofía (Muuto y ABR Producción Contemporánea).	<p>5) Deseo de simplicidad</p> <p>6) Consumo alternativo</p> <p>7) Reinención del modelo verde</p>	Emergente con recorrido futuro ya que presenta alternativas asumibles por los mercados, sobre todo en un momento en el que los usuarios están demandando este tipo de productos.
<p>(F) Cambio de actitudes</p> <p>(G) Ecoconductas</p>	Desarrollan esta tendencia empresas como Philips, Whirlpool o Soundpower, cuyos productos están relacionados con el consumo de energía. También, profesionales del diseño no tan conocidos aportan soluciones encaminadas al cambio de costumbres o ciclo de vida de los productos, como Jin Kim o Frederic Ruyant.	<p>6) Consumo alternativo</p> <p>7) Reinención del modelo verde</p>	Emergente. Esta forma de entender la sostenibilidad de forma social y holística tiene un gran potencial de evolución a medio y largo plazo.

26

²⁶ Cuaderno de tendencias del hábitat. Universidad Politécnica de Valencia – España. 2010 / 2011. Archivo digital. Pg 26 – 27.

Para el proyecto se optó por utilizar dos tendencias que están encerradas en un recuadro azul del gráfico.

Las tendencias seleccionadas son:

Basik & Raw: “Una forma de reflejar que no es necesario vivir con tanto, que los objetos no tienen por qué engalanarse, recubrirse de algo superfluo, digamos que más que ir a lo esencial, es ir al esqueleto del producto, a lo mínimo, por eso los objetos parecen desnudos”²⁷.

Mind the green: “Se trata de hallar prácticas y procesos que no sólo sean menos malos, sino que sean beneficiosos para el individuo, la sociedad y el medio ambiente”²⁸.

Lo que se pretende mostrar es que no es necesario vivir con tanto, y que a medida que pasa el tiempo el consumo disminuye al igual que el espacio para vivir, este debe ser aprovechado al máximo (aspectos fundamentales de la tendencia *Basik & Raw*), y también utilizar un enfoque sostenible que disminuya en alguna medida el daño a la sociedad y al medio ambiente y que ayude a disminuir el impacto que generan, en este caso, los desperdicios de maderas y metales en una fábrica de mobiliario (aspectos fundamentales de la tendencia *Mind the green*).

Por lo tanto, el usuario seleccionado es un consumidor que tiene en cuenta factores como:

- Preocupación por el medio ambiente
- Optimización del espacio en su vivienda
- Trabajo en casa
- No tiene preocupación por lo ostentoso
- Deseo de simplicidad
- Consumo alternativo
- Alta calidad y vida útil prolongada en productos

²⁷ Cuaderno de tendencias del hábitat. Universidad Politécnica de Valencia – España. 2010 / 2011. Archivo digital. Pg 88.

²⁸ Cuaderno de tendencias del hábitat. Universidad Politécnica de Valencia – España. 2010 / 2011. Archivo digital. Pg 96.

- Atracción por lo práctico y funcional
- Pensamiento a futuro

4.2. BOARDS

Se realizan *boards* o collages elaborados por medio de la recopilación de imágenes. Es además, una herramienta creativa que se utiliza para estudiar las tendencias y conocer mejor al usuario. También favorecen el pensamiento divergente²⁹. Con base en estos se extraen y definen formas, colores, texturas y características formales y estéticas de la línea de mobiliario a diseñar.

4.2.1. Board de estilo de vida

El Board de estilo de vida, presenta al usuario e incluye a más de un cliente, esto quiere decir que muestra tanto a los usuarios directos como los indirectos. También se reflejan los valores sociales y los valores personales, por lo tanto los usuarios pueden aparecer ejecutando acciones³⁰.

Figura 11. BOARD estilo de vida.



Fuente: Elaboración propia

²⁹ Guía elaboración BOARDS Proyecto 6. Collages. Material de clase. Ingeniería de Diseño de Producto. Universidad EAFIT. 2008. Archivo digital. Pg. 1.

³⁰ Guía elaboración BOARDS Proyecto 6. Collages. Material de clase. Ingeniería de Diseño de Producto. Universidad EAFIT. 2008. Archivo digital. Pg. 11.

Se destacan a continuación algunas de las imágenes más relevantes, plasmadas en el collage del estilo de vida. Estas imágenes ayudan a definir aspectos que debe tener la línea de mobiliario para que tenga relación con el contexto y los gustos del usuario.



El usuario gusta de actividades al aire libre y posee cierta preocupación por el medio ambiente y valora los productos o actividades que contribuyen a preservarlo. Por lo tanto es importante que el producto de mobiliario tenga en cuenta esta preocupación por el medio ambiente como los es la fabricación de mobiliario con reciclados, reutilizando material, disminuyendo procesos de manufactura y economizando costos.



Puede tener familia y/o vivir con su pareja, por lo que se debe tener en cuenta el espacio de trabajo del mueble y la optimización de funciones en este debido a que posiblemente será utilizado en compañía, para diversas funciones, por mas de un usuario a la vez y no únicamente para trabajar en el.



Es una persona activa la cual debe estar en constante movimiento y por lo tanto la energía y buen estado de animo son fundamentales para su vida diaria.



Ademas de estar empezando su vida de estudiante o laboral, los usuarios que se encuentran en las primeras edades del rango, acaban de cumplir su mayoría de edad por lo que también suelen pasar el tiempo en discotecas, bares y/o restaurantes con sus amigos o pareja. En la mayoría de los casos suelen estar en compañía de otras personas.



Aunque estudian, la mayor parte de estos usuarios también trabajan por lo que su forma de vestir y colores que utilizan no pueden ser muy llamativos y variados aunque en ocasiones puedan utilizar pequeños contrastes debido a su juventud. Les atrae el diseño y las cosas estéticamente bellas.

Del collage o BOARD del estilo de vida se destacan los siguientes factores con los que debe cumplir la línea de mobiliario:

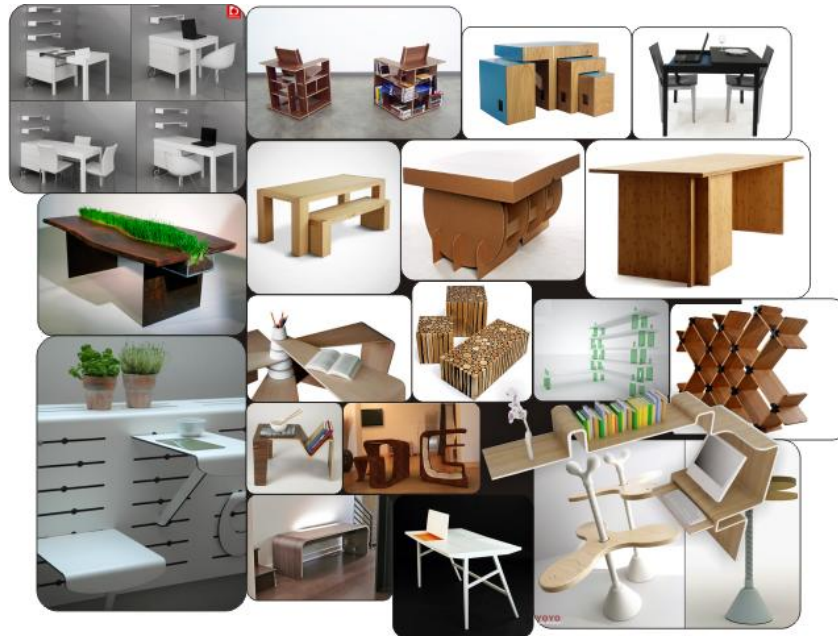
- Los colores pueden ser vivos y variados, sin exagerar en la cantidad. Puede existir un contraste entre materiales y colores.
- La línea de mobiliario debe tener contribuir a la preservación y cuidado del medio ambiente.
- Se debe tener en cuenta que la línea de mobiliario será utilizada para trabajar y para otras actividades y por más de una persona al tiempo.
- Las formas, texturas y materiales, deben reflejar un estilo contemporáneo.
- La funcionalidad es un aspecto claro y esencial en el estilo de vida del usuario.

4.2.2. Board usabilidad

Este collage se utiliza para salir de las ideas preconcebidas. Son productos o sistemas que ejecutan la misma función ó tienen la misma forma. Son también aquellos productos utilizados de una manera similar, o que utilizan tecnologías semejantes³¹.

³¹ Guía elaboración BOARDS Proyecto 6. Collages. Material de clase. Ingeniería de Diseño de Producto. Universidad EAFIT. 2008. Archivo digital. Pg. 17.

Figura 12. BOARD usabilidad.

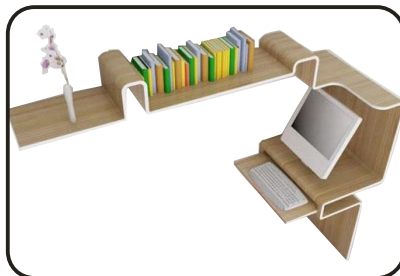


Fuente: Elaboración propia

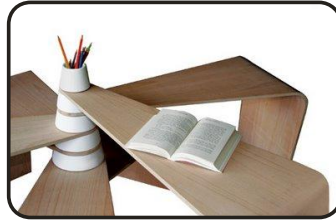
Se destacan a continuación algunas de las imágenes más relevantes, plasmadas en el collage de usabilidad. Estas imágenes ayudan a definir aspectos que debe tener la línea de mobiliario con respecto a su uso, manufactura y ubicación.



El mueble debe tener integradas múltiples funciones para así disminuir el espacio que se requiere para ubicarlo y evitar la compra de otros muebles para suplir todas las necesidades.



Optimizar y disminuir los procesos de manufactura. Se pueden disminuir la cantidad de piezas individuales e integrar funciones, economizando material, reduciendo la cantidad de herrajes y evitando el exceso de elementos de unión o ensamble.



La variación de la geometría del mueble para ser utilizado de diversas formas. Se tendría un mejor aprovechamiento del espacio y la opción de que un solo mueble cumpla la función de varios.



La posibilidad de variar la ubicación de ciertas partes de los muebles hace que este tenga un mejor y mayor aprovechamiento. La funcionalidad y la opción de poder modificar el mueble según las demandas del usuario son de suma importancia.

Del collage o BOARD de usabilidad se destacan factores con los que debe cumplir la línea de mobiliario:

- Facilidad en el ensamble.
- Optimización de materiales y procesos de manufactura.
- Funcionalidad y personalización (por ejemplo alturas y anchos variables, modificar largo, cambiar de posición o variar geometría, etc.) del mueble.
- Aprovechamiento del espacio donde se va a ubicar el mueble.
- Integración de funciones.
- Disminución de piezas, elementos de ensamble/unión, herrajes, etc.

4.2.3. Board tema visual

El Board o collage de tema visual, es una colección de otros productos que utiliza ese grupo target, pueden ser de diferentes sectores del mercado y cumplir diferentes funciones. Son los objetos que rodean al usuario, para que así el “nuevo producto” retome algunos aspectos formales de ellos³².

³² Guía elaboración BOARDS Proyecto 6. Collages. Material de clase. Ingeniería de Diseño de Producto. Universidad EAFIT. 2008. Archivo digital. Pg. 15.

Figura 13. BOARD tema visual.



Fuente: Elaboración propia

Se destacan a continuación factores encontrados en todas las imágenes, plasmadas en el collage de tema visual. Estas imágenes ayudan a definir aspectos formales con respecto a los elementos que utiliza el usuario en su vida cotidiana.

- Calidad y durabilidad de los productos.
- Contraste entre colores.
- Diseño, estética y tecnología del producto.
- Funcionalidad.
- Precio.

4.2.4. Board emoción

Definir una emoción que será la que el producto evocará: ¿Cuál es la emoción que el producto genera cuando es visto por primera vez? ¿Cuál emoción quiero que sienta el usuario, cuando utiliza el producto? El objetivo será comunicar o expresar dicha emoción por medio de imágenes que no incluyan ni al usuario ni al producto³³. Las palabras escogidas por el autor, las cuales desea reflejar en el

³³ Guía elaboración BOARDS Proyecto 6. Collages. Material de clase. Ingeniería de Diseño de Producto. Universidad EAFIT. 2008. Archivo digital. Pg. 13.

producto son **Funcionalidad** y **Simplicidad**. Estas son reflejadas por medio de imágenes en el Board o collage de emoción.



Fuente: Elaboración propia

Uno de los aspectos que se deben tener en cuenta para la realización de este proyecto es que se tiene una restricción en cuanto al material. La chapilla o formica³⁴ que se va a utilizar está dada y no se puede escoger, se debe seleccionar entre los retales existentes. Para solucionar esto y establecer el tipo de chapilla y de material que se va a utilizar, se realizó una visita a la planta de producción donde se recolectaron las chapillas o formicas que se encontraran en la mayor cantidad de retales para de esta manera establecer las que se utilizarán en la línea de mobiliario. Teniendo los elementos necesarios para determinar los

acabados, colores y texturas de la línea de mobiliario, se continuó con la fabricación de un collage de materiales en el que se pudiera utilizar los distintos tipos de colores, texturas, formicas y chapillas junto con fotografías que caracterizan y determinan las diferentes actividades y edades del publico objetivo.

Se muestran a continuación las fotografías escogidas de los distintos tipos de usuarios que se encuentran en el rango del público objetivo escogido y con base en estas se determinaron los colores y tipos de chapillas/formicas con sus respectivas texturas.

El significado de cada una de las cuatro imágenes se realizó con base en los colores más relevantes para cada grupo de usuarios y los que estos producen en las personas (ver **ANEXO E**).

Imagen 1 (collage materiales)



Usuario que trabaja y vive con su pareja y/o hijos.

- Sinceridad
- Serenidad
- Armonía
- Responsabilidad

Imagen 2 (collage materiales)



Usuario que estudia y/o trabaja. Puede vivir solo, con su familia o con un compañero o amigo.

- Elegancia
- Poder
- Estabilidad
- Pureza

Imagen 3 (collage materiales)



Usuario mas joven el cual esta empezando su vida independiente, sus estudios superiores y/o su vida laboral.

- Inteligencia
- Innovación
- Energía
- Poder
- Fuerza

Imagen 4 (collage materiales)



Usuario con preocupación por el medio ambiente. Realiza actividades al aire libre y se no necesariamente esta en un rango de edad establecido.

- Moderado
- Equilibrado
- Puroza
- Optimismo

Una vez descritos los diferentes usuarios de este rango, se realizo la debida asignación de los colores, texturas y materiales que más relevancia tuvieran con cada uno de ellos para luego ser plasmados en el mismo collage y definir el material final.

Figura 15. Collage materiales usuario joven.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Collage materiales usuario preocupación medio ambiente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Collage materiales usuario adulto.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 18. Collage materiales usuario con pareja y/o hijos.



Fuente: Elaboración propia.

Se unieron cada uno de las imágenes con sus respectivas texturas, colores y materiales para poder ser apreciados todos juntos y determinar cuáles serian escogidos para el diseño de la línea de mobiliario.

Figura 19. Collage materiales.



Fuente: Elaboración propia.

La empresa Grupo Ríos Carpintería ya tiene establecido un consumidor o público objetivo, son personas de alto poder adquisitivo que se encuentran en estratos altos. Sus productos se encuentran dirigidos a personas adultas. En ocasiones pueden producir mobiliario personalizado para un público de menor edad pero sus

productos en general están diseñados para un estilo de vida contemporáneo, más clásico y usuarios que sobrepasan los 40 años de edad y que tienen la capacidad de adquirir mobiliario de alto costo.

Ya la función de un producto no es lo principal, lo que el producto expresa es lo que hace que este sea una opción viable para el consumidor³⁵. Por lo tanto la línea de mobiliario y la definición de sus colores, texturas y materiales deben ir dirigidas a un público con estilo de vida moderno para dar a la empresa la oportunidad de entrar en un nuevo mercado con productos que satisfagan las necesidades funcionales y de diseño además de utilizar otras combinaciones de materiales y utilizar e implementar tendencias diferentes de diseño.

El consumidor cada vez se encuentra más preocupado por resolver preguntas relacionadas con su estilo de vida como: ¿el producto combina? ¿El producto comunica las verdaderas cosas sobre mí? ¿Me hace sentir bien el producto?³⁶

Grant McCracken³⁷ por medio del “*Diderot Effect*” el cual es *una fuerza que alienta al individuo a mantener una consistencia cultural en sus bienes de consumo*³⁸ define los “*Modos Diderot*” de donde se resalta el siguiente de ellos:

El modo “Rolling”³⁹ el cual se basa en la vida del usuario después del colegio, donde este empieza su vida laboral y a conseguir su propio dinero. Explica como las cosas y productos se empiezan a adaptar a su estilo de vida mediante aumentan sus entradas de dinero y capital. Este usuario empieza sin un estilo de vida definido ya que los muebles y demás productos en su hogar han sido regalos de familiares o piezas de mobiliario que ha encontrado a bajo costo y solamente las ha adquirido por su funcionalidad y necesidad. Una vez el usuario tiene la

³⁵ BRUENS, Ger. FORM/COLOR ANATOMY. LEMMA Publishers – The Hague/Netherlands. 2007. .Pg 157.

³⁶ Ibid. Pg 165.

³⁷ Phd en antropología de la Universidad de Chicago. Miembro del Consorcio de Convergencia Cultural del Instituto de tecnología de Massachusetts. Consultor para empresas como The Coca Cola Company, IKEA, Chrysler, Kraft entre otros.

³⁸ Ibid. Pg 161.

³⁹ Ibid. Pg 161.

capacidad económica de comprar mobiliario a su gusto, su hogar comienza a llenarse del nuevo mobiliario con un estilo de vida, tendencia y gustos determinados y el mobiliario anterior a este es desechado debido a la falta de espacio en su vivienda.

Teniendo que cuenta todo lo anterior, se decidió escoger la siguiente combinación de colores para el desarrollo de la línea de mobiliario:

- Naranja (rojo - amarillo): El rojo es un color un poco fuerte, agresivo y es el color que representa la calidez. El amarillo representa el sol, representa alegría, felicidad, intelecto y energía. La combinación ambos, trae consigo los beneficios de ambos en cuanto a las sensaciones que producen. El naranja combina la calidez y energía del rojo con la felicidad e intelecto del amarillo, además representa fascinación, éxito, progreso y poder, aspectos fundamentales para el tipo de usuario al que está dirigido el producto.
- Blanco: siendo este el color de la luz y la pureza, que representa la perfección. También se asocia con la simplicidad como la emoción que se quiere expresar con la línea de mobiliario.
- Verde el usuario utilizara esta línea de mobiliario para trabajar en casa. Este color brinda al usuario serenidad y equilibrio, ayudando al usuario a relajarse durante largas horas de trabajo. Además el verde expresa lo natural y el medio ambiente.

La perfilería o tubería en aluminio y acero también puede ser utilizada en el mueble para darle un aspecto contemporáneo y de fortaleza y estabilidad.

Se excluyen los colores brillantes para incluir a los usuarios que se encuentran en el rango más alto de edad (de 30 a 40 años).

Se escogió una chapilla natural de color claro llamada **alpiclaro** con las vetas (las líneas y las formas que quedan a la vista en el plano de corte⁴⁰) visibles en un

⁴⁰Información obtenida del sitio web:

http://www.hectorscerbo.com.ar/blog/index.php?option=com_content&view=article&catid=57:sabias-que&id=308:que-es-la-veta-de-una-madera. Acceso miércoles 2 de marzo de 2011.

color más oscuro. Se eligió esta chapilla por que los colores claros contrastan muy bien con las formicas de colores vivos (naranja, rojo, verde, amarillo), y por que son más juveniles y van de la mano con el tipo de usuario seleccionado.

Figura 20. Chapilla alpiclaro



Fuente: elaboración propia (fotografía tomada directamente de una muestra de la chapilla)

Manejar contrastes entre los materiales en un producto le da un valor agregado al diseño y mejora la cualidad táctil de un producto⁴¹. Esto explica como el contraste se debe basar en los colores y en las texturas. Para la línea de mobiliario se escogió un solo tipo de material (aglomerado) con dos tipos de texturas diferentes (formica de colores y chapilla natural) lo que lo hace más llamativo al usuario.

⁴¹ Ibid. Pg 86.

Figura 21. Texturas, materiales y gama de colores.



Fuente: elaboración propia

Se muestran la gama de colores a utilizar, los dos tipos de material (chapillas) y los posibles perfiles/tuberías a utilizar (redonda, rectangular o cuadrada en acero o aluminio).

4.3 ANÁLISIS FORMAL

Con base en las imágenes de los Boards se determinaron las siguientes características:

- Formas orgánicas. Aunque existen líneas rectas, todas las líneas tienen continuidad y cierto grado de suavización en sus bordes. Se determina la forma por medio de la naturaleza de los materiales, de la naturaleza del propósito... ¿La forma sigue a la función? Sí, pero lo que importa más ahora es que *la forma y la función son una*⁴².

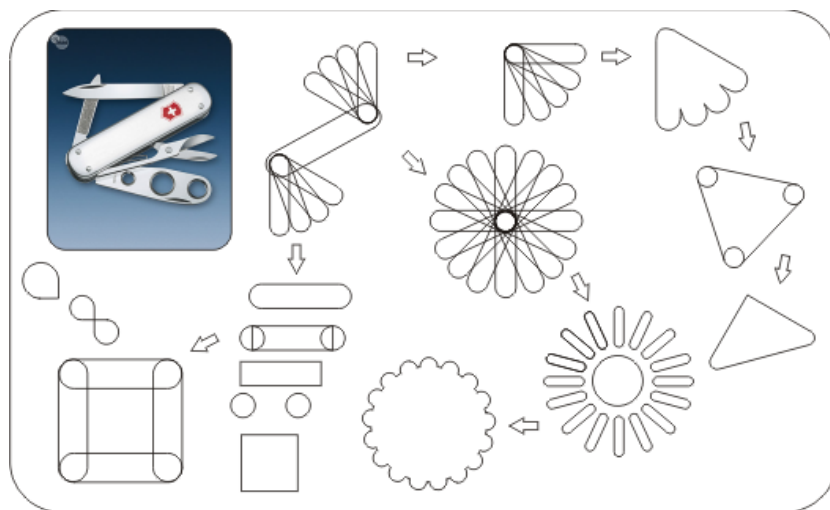
⁴² WRIGHT, Frank Lloyd. *El Futuro de la Arquitectura* (3ª edición). 2008. Apóstrofe. Pg. 194-195.

- No se generan aristas vivas.
- De la mayoría de las imágenes se pueden obtener una gran variedad de formas, mecanismos y elementos de unión, acople y ensamble que pueden ser útiles e implementados en la línea de mobiliario.
- La línea de mobiliario debe cumplir principalmente con las siguientes características:
 - Almacenaje
 - Soportar/mantener/ubicar
 - Ensamble
 - Funcional
 - Área de trabajo
 - Archivar
 - Optimizar

Las imágenes que más relevancia tuvieran con respecto a estos aspectos fueron las escogidas para hacer su respectivo análisis formal y seguir con la generación de alternativas de la línea de mobiliario teniendo claridad del tipo de formas que predominan con base en la tendencia escogida, el usuario y su estilo de vida.

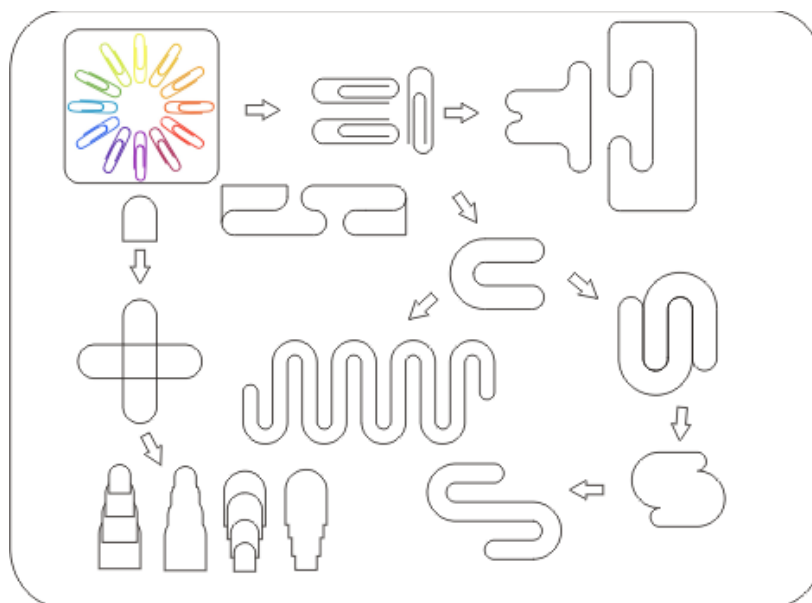
Se partió de objetos que se consideraron funcionales, óptimos y flexibles para tomar ideas para la elaboración de las alternativas.

Figura 22 Análisis formal navaja.



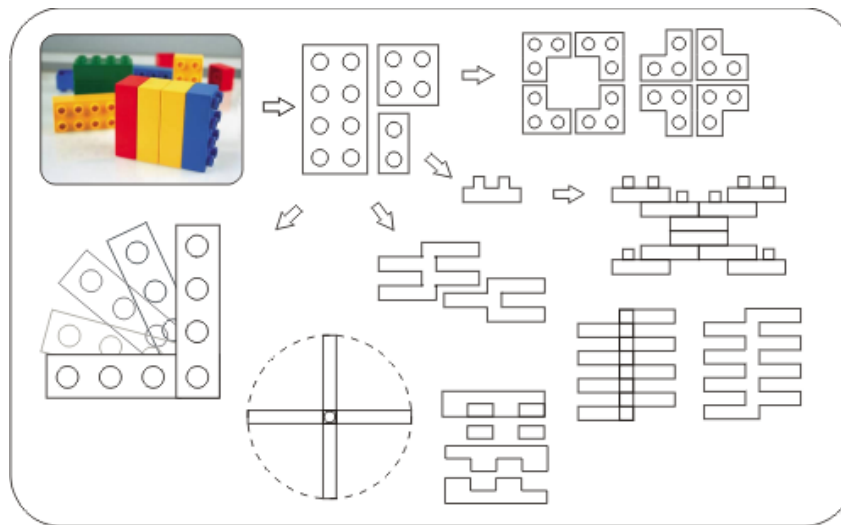
Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Análisis formal clips.



Fuente: Elaboración propia.

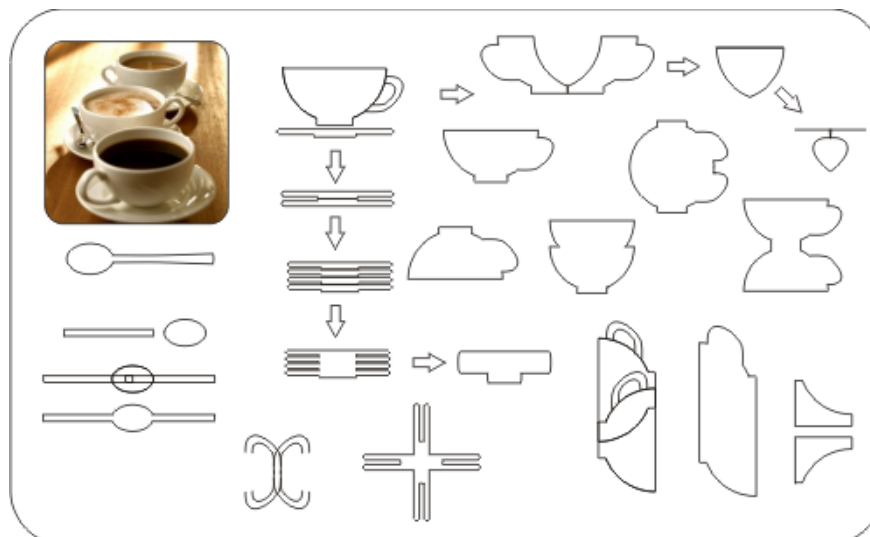
Figura 24. Análisis formal fichas de lego.



Fuente: Elaboración propia.

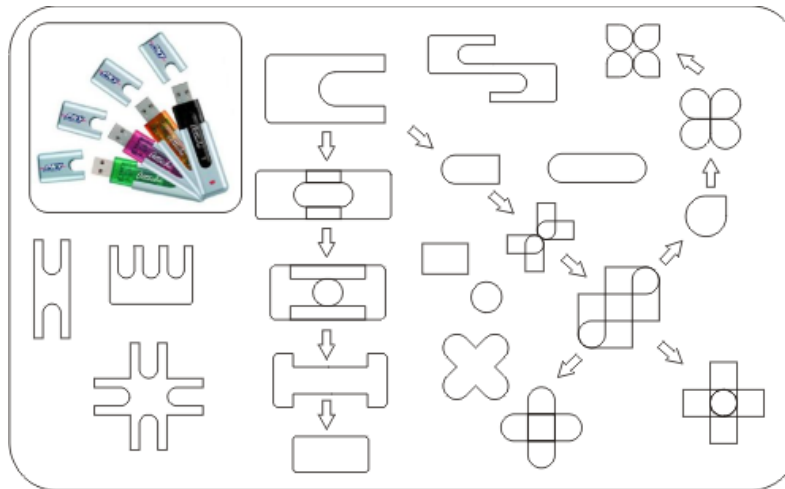
Las dos imágenes fueron obtenidas del BOARD de emoción el cual expresa simplicidad y funcionalidad, aspectos que se reflejan de buena forma en la imagen de la navaja, las piezas de lego y los clips, que son simples que cumplen todas las funciones y características que debe tener la línea de mobiliario.

Figura 25. Análisis formal taza de café.



Fuente: Elaboración propia.

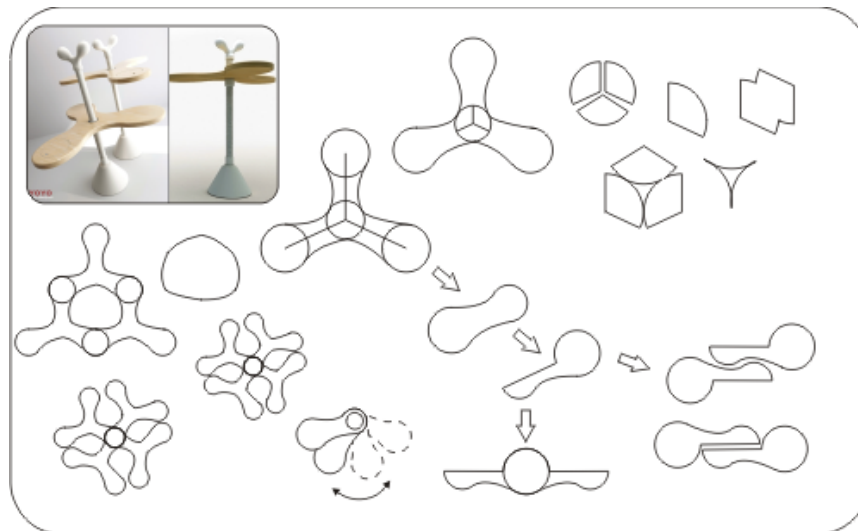
Figura 26. Análisis formal memoria usb.



Fuente: Elaboración propia.

Del BOARD de tema visual se obtuvieron las imágenes de una memoria USB y una taza de café con su cuchara, elementos del diario vivir del tipo de usuario. Estos elementos a la vez expresan formas de almacenaje, funcionalidad y tienen múltiples formas de ser utilizados.

Figura 27. Análisis formal mesa YOYO creada por Korea studio DesignJoo.



Fuente: Elaboración propia.

5. GENERACIÓN DEL CONCEPTO

Una vez definidos los atributos que debe presentar la nueva línea de mobiliario como colores, texturas, materiales y formas, se continuó con la generación de alternativas con base en las formas obtenidas de los análisis formales de algunas de las imágenes de los BOARDS realizados.

Cada uno de los sistemas o muebles a desarrollar debe cumplir una función específica: el sistema de almacenaje de pared debe cumplir principalmente con la función de almacenar, el sistema de almacenaje de archivos debe cumplir principalmente con la función de contener y el puesto de trabajo tiene como principal función la de soportar.

La línea de mobiliario por lo tanto, debe cumplir principalmente con tres funciones básicas que se ven reflejadas y que son esenciales para el diseño y desarrollo del mobiliario:

- Contener
- Almacenar
- Soportar

Con base en estas tres funciones se utilizaron las formas y posibles mecanismos que suplieran estas necesidades y requerimientos para satisfacer al cliente y optimizar el uso y el espacio del mueble de la mejor manera.

5.1. GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

En esta etapa se realizan los bosquejos e ideas iniciales partiendo de las formas y posibles mecanismos que se obtuvieron de las imágenes más relevantes de los BOARDS realizados para luego realizar tres alternativas y seleccionar la más adecuada y que satisfaga de mejor manera las funciones de soportar, contener y almacenar junto con las necesidades del usuario (ver **ANEXO G**).

5.2. MODELACIONES 3D DE LAS ALTERNATIVAS FINALES

Luego de realizar los bosquejos con base en los alfabetos visuales, las formas, colores y texturas determinadas, se obtuvieron 4 alternativas las cuales se muestran a continuación:

Figura 28. Propuesta 1.



La propuesta 1 cuenta con dos piezas principales: un sistema de almacenamiento con rodachinas que permite ser desplazado fácilmente y un puesto de trabajo con un compartimento en la base donde se pueden ocultar los implementos de trabajo

como cuadernos, libros, computadores, etc., para darle otro uso al mueble como mesa de reuniones, comedor u otros. El mueble es fabricado en su totalidad con maderas recicladas excepto por los herrajes (rodachinas, rieles de los cajones y sistema de bisagras del compartimento superior). Los cajones del sistema de almacenaje no poseen herrajes para facilitar su fabricación y disminuir su precio. El mueble es fabricado con un proceso utilizado en la empresa Grupo Ríos Carpintería que consta de retales ubicados sobre una lámina delgada y forrado por todos sus lados, quedando hueco por dentro, haciendo que este sea muy liviano, económico y que pueda presentar un espesor muy alto sin necesidad de aglomerar varias láminas de material.

Figura 29. Propuesta 2.



El mueble posee una división en la mitad la cual además de permitir el almacenamiento de diferentes objetos por ambos lados, facilita el alcance y agarre de objetos que se encuentren en el interior. Puede ser apoyado contra la pared ocultando los objetos que se encuentren en alguno de sus lados.

Espacio para que otra persona trabaje al mismo tiempo en su computador o realice otras actividades sin interrumpir al otro usuario, ya sea sentado en una silla de bar o de pie.

Espacio para almacenar el computador, cables, cds, dvds, etc. en caso de requerir la superficie para alguna actividad.



Espacio para almacenar objetos (biblioteca) por ambos lados.

La propuesta 2 cuenta con una sola pieza donde se integran todas las funciones (soportar, contener y almacenar). Permite que dos usuarios interactúan al mismo tiempo en el mueble ya sea realizando algún trabajo en su computador o haciendo otra actividad al mismo tiempo. Presenta dos tipos de alturas diferentes para que el usuario pueda trabajar en distintos tipos de sillas o de pie. El mueble tiene espacio para almacenar cualquier tamaño de libros en uno de sus lados y en el otro posee tres divisiones cada una con las dimensiones específicas; la primera para almacenar CD, la segunda para almacenar DVD y la tercera para almacenar carpetas. La división que posee en la mitad además de facilitar el alcance y agarre de objetos, permite la ubicación de cosas por ambos lados haciendo que el mueble tenga múltiples funciones, ya sea como escritorio, mesa de comedor, bar, etc. Puede ser ubicado de múltiples formas y si se apoya contra la pared los objetos que estén almacenados por uno de sus lados pueden quedar ocultos sin que se note que están en el mueble.

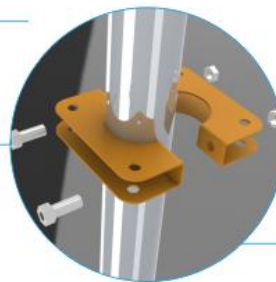
Figura 30. Propuesta 3.

Tubería con niveladores en ambos extremos la cual se ajusta piso - pared. La altura del escritorio y sus accesorios es graduable por medio de unas abrazaderas fabricadas en lamina unidas con tornillos al tubo y al escritorio.



La parte superior del escritorio sirve de biblioteca donde se pueden ubicar libros, Cds, DVDs etc. Posee también un elemento donde se pueden guardar resmas de papel u otros implementos que requieran de mayor cuidado en su almacenaje.

Repisa extra la cual gira y puede ser desplazada en cualquier ángulo o dejarse escondida debajo del escritorio en caso de no necesitarla.



Abrazadera en lamina para asegurar el escritorio a la tubería por medio de tornillos. Se ubica una abrazadera la cual consta de dos partes, en cada uno de los lados ajustada con 4 tornillos para un mejor ensamble.



Ranura para pasar con mayor facilidad cables de lamparas, computadores, cargadores, etc.

Esta propuesta consta de dos tubos que se ensamblan de piso a pared por medio del ajuste de niveladores en sus extremos. La altura del escritorio y de sus accesorios como la repisa naranja son totalmente variables, en caso de requerir más espacio el mueble puede ser ubicado en la máxima altura optimizando espacio o se le puede disminuir la altura en caso de que un usuario de menor edad (niño) lo necesite. En la parte superior pueden ubicarse libros, CDs, DVDs y

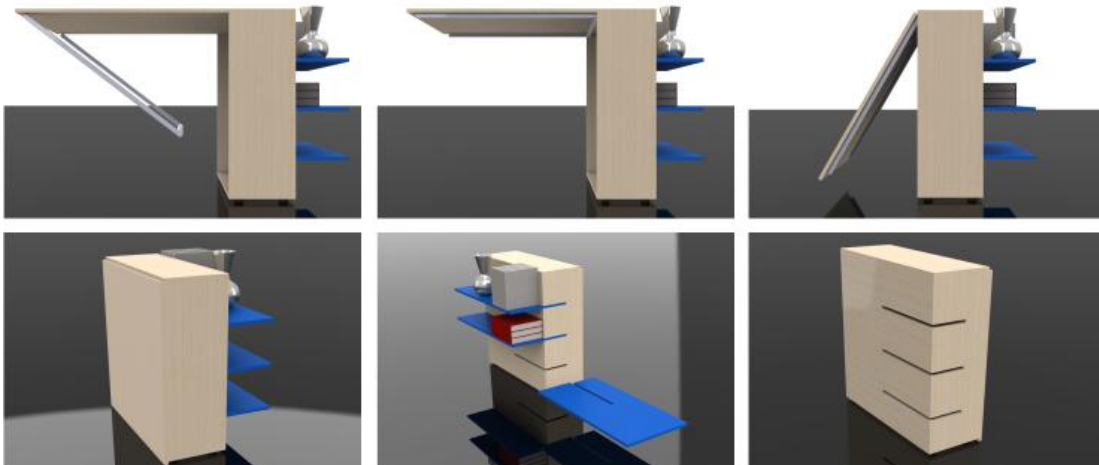
demás objetos ya que este funciona como biblioteca y el cajón que se encuentra en uno de sus lados sirve para almacenar otro tipo de productos.

El escritorio y sus accesorios son ensamblados a ambos tubos por medio de unas abrazaderas diseñadas específicamente para este mueble. Se unen entre si con dos tornillos y al mueble se unen con 4 tornillos a cada lado para asegurar el ensamble y su estabilidad. Posee también una ranura diseñada para pasar cables por esta.

Figura 31. Propuesta 4.



La tabla que forma el escritorio es al mismo tiempo la tapa de la biblioteca la cual al doblar, esconde las patas en tubería cuadrada quedando totalmente cerrada para facilitar su transporte, empaque y almacenaje, y a la vez oculta los elementos que se encuentran en el interior.



Puede ser utilizada como repisas simplemente y contener en su interior objetos. Al mismo tiempo los entrepaños son insertados en unas ranuras que se encuentran ubicadas en uno de sus lados, cumpliendo la función de repisas interiores y exteriores economizando material, disminuyendo el peso y facilitando su transporte y procesos de producción.

5.3. MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA SELECCIONAR ALTERNATIVAS

Se realizó una matriz de evaluación con los aspectos más relevantes que debe tener el diseño del mobiliario teniendo en cuenta los aspectos con mayor importancia en las especificaciones técnicas y de diseño de producto:

- Simplicidad.
- Funcionalidad / modular.
- Desempeño.
- Cantidad de piezas reutilizadas / recicladas.
- Atractivo visual (diseño).
- Facilidad de fabricación.
- Integración de funciones en el mismo mueble (soportar, almacenar y contener).
- Facilidad de ubicación y traslado / movimiento.
- Capacidad de contener y almacenar.
- Estabilidad / calidad / resistencia.

5.4. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Cada uno de los aspectos en la matriz de evaluación fue evaluado de 1 a 5 (siendo 5 la mayor puntuación o significando que la propuesta cumple con el aspecto mencionado en su totalidad), dándole a estos un peso específico con base en la importancia de cada uno de ellos para luego determinar el total de cada propuesta, establecer la más adecuada y verificar cual cumple en mayor cantidad con los requerimientos establecidos para ser fabricada (ver **ANEXO H**).

Se mostraron cada una de las propuestas a empleados y propietarios de la empresa Grupo Ríos Carpintería y se explicó cada una de ellas. Luego se les dio la matriz de evaluación donde cada uno de ellos calificó las cuatro propuestas para determinar en general cuál de ellas era la más apropiada a fabricar.

Las personas encargadas de hacer la evaluación fueron escogidas teniendo en cuenta todos los aspectos para que estas pudieran ser evaluadas desde todas las perspectivas como programación, fabricación, diseño y viabilidad comercial.

Figura 32. Evaluación de alternativas.



Evaluación por parte de Gerardo Ríos, gerente general y propietario de la empresa Grupo Ríos Carpintería:

Tabla 3. Evaluación Gerardo Ríos.

CRITERIOS DE SELECCIÓN	IMP.	PROP 1	RESULTADO	PROP 2	RESULTADO	PROP 3	RESULTADO	PROP 4	RESULTADO
1 Simplicidad	10	4	40	4	40	4	40	4	40
2 Funcionalidad / modular	10	2	20	2	20	5	50	4	40
3 Desempeño	10	5	50	4	40	5	50	4	40
4 Cantidad de piezas reutilizadas/recicladas	10	5	50	4	40	3	30	3	30
5 Atractivo visual (diseño)	15	4	60	5	75	5	75	5	75
6 Facilidad fabricación	10	4	40	2	20	5	50	3	30
7 Integración de funciones	10	3	30	5	50	5	50	5	50
8 Facilidad de ubicación y traslado	10	3	30	4	40	5	50	5	50
9 Capacidad almacenar / contener	15	5	75	4	60	3	45	5	75
10 Estabilidad / calidad / resistencia	15	5	75	5	75	5	75	5	75
TOTAL:	100		470		460		515		505
POSICION			3		4		1		2

Evaluación por parte de Alouis Bearth, asesor de producción de la empresa Grupo Ríos Carpintería:

Tabla 4. Evaluación Alouis Bearth.

CRITERIOS DE SELECCIÓN	IMP.	PROP 1	RESULTADO	PROP 2	RESULTADO	PROP 3	RESULTADO	PROP 4	RESULTADO
1 Simplicidad	10	4	40	4	40	5	50	3	30
2 Funcionalidad / modular	10	3	30	3	30	5	50	5	50
3 Desempeño	10	5	50	2	20	5	50	4	40
4 Cantidad de piezas reutilizadas/recicladas	10	4	40	4	40	3	30	3	30
5 Atractivo visual (diseño)	15	4	60	4	60	5	75	5	75
6 Facilidad fabricación	10	4	40	4	40	4	40	4	40
7 Integración de funciones	10	2	20	3	30	5	50	5	50
8 Facilidad de ubicación y traslado	10	3	30	4	40	3	30	5	50
9 Capacidad almacenar / contener	15	5	75	3	45	3	45	4	60
10 Estabilidad / calidad / resistencia	15	5	75	4	60	4	60	3	45
TOTAL:	100		460		405		480		470
POSICION			3		4		1		2

Evaluación por parte de Elizabeth Ríos, gerente comercial y propietaria de la empresa Grupo Ríos Carpintería:

Tabla 5. Evaluación Elizabeth Ríos.

	CRITERIOS DE SELECCIÓN	IMP.	PROP 1 RESULTADO	PROP 2 RESULTADO	PROP 3 RESULTADO	PROP 4 RESULTADO				
1	Simplicidad	10	4	40	5	50	5	50		
2	Funcionalidad / modular	10	4	40	3	30	5	50		
3	Desempeño	10	5	50	5	50	3	30	5	50
4	Cantidad de piezas reutilizadas/recicladas	10	4	40	3	30	5	50	3	30
5	Atractivo visual (diseño)	15	5	75	5	75	5	75	5	75
6	Facilidad fabricación	10	5	50	2	20	4	40	4	40
7	Integración de funciones	10	3	30	4	40	5	50	5	50
8	Facilidad de ubicación y traslado	10	5	50	4	40	5	50	3	30
9	Capacidad almacenar / contener	15	5	75	4	60	5	75	5	75
10	Estabilidad / calidad / resistencia	15	5	75	4	60	4	75	3	45
	TOTAL:	100		525		455		545		495
	POSICION			2		4		1		3

Evaluación por parte de Iván Restrepo, programador de la empresa Grupo Ríos Carpintería:

Tabla 6. Evaluación Iván Restrepo.

	CRITERIOS DE SELECCIÓN	IMP.	PROP 1 RESULTADO		PROP 2 RESULTADO		PROP 3 RESULTADO		PROP 4 RESULTADO	
1	Simplicidad	10	5	50	5	50	5	50	5	50
2	Funcionalidad / modular	10	3	30	3	30	5	50	5	50
3	Desempeño	10	5	50	5	50	5	50	5	50
4	Cantidad de piezas reutilizadas/recicladas	10	5	50	3	30	4	40	3	30
5	Atractivo visual (diseño)	15	4	60	5	75	5	75	5	75
6	Facilidad fabricacion	10	3	30	2	20	4	40	3	30
7	Integracion de funciones	10	2	20	4	40	3	30	5	50
8	Facilidad de ubicación y traslado	10	3	30	5	50	4	40	5	50
9	Capacidad almacenar / contener	15	5	75	4	60	4	60	5	75
10	Estabilidad / calidad / resistencia	15	5	75	4	60	3	45	3	45
	TOTAL:	100		470		465		480		505
	POSICION			3		4		2		1

5.5. SELECCIÓN ALTERNATIVA FINAL

La propuesta escogida luego de realizar la matriz de evaluación por parte de los empleados y propietarios de la empresa fue la propuesta **numero 3** que obtuvo la puntuación más alta en todas las evaluaciones menos en la del programador Iván Restrepo en la cual obtuvo el segundo lugar.

Todas las personas que realizaron la evaluación estuvieron de acuerdo en que la propuesta 3 era la más adecuada para fabricar, porque:

- Se le podía dar uso tanto a retales metálicos como de maderas. Las maderas utilizadas fueron TABLEX de 20 mm de espesor por que había gran cantidad de retales de este material con la chapilla escogida o sin chapilla (ver **ANEXO C** las filas resaltadas en amarillo) y retales de tubería redonda de 1 pulgada y media. Era la única propuesta que le daba solución al uso de retales metálicos y de maderas.
- Era la propuesta que menos material requería.
- Menores costos de fabricación – producción.
- Facilidad de fabricación.
- Fue el diseño que más les llamo la atención por ser innovador y no haber fabricado nada similar anteriormente.
- La calidad de la propuesta tres y sus propiedades podían ser las más altas ya que es la propuesta más similar a un sistema de exhibición, campo en el que la empresa es experta.
- Brinda la posibilidad de ubicar diferentes accesorios en el mismo mueble como repisas, ganchos, flautas, etc. Lo que hace que en un mismo mueble se integren las funciones que sean necesarias. Si el usuario desea mas adelante una biblioteca, solamente debe adquirir dos entrepaños que pueden ir unidos a la misma tubería, optimizando funciones, el espacio de la vivienda, etc.
- Opción de graduar altura tanto del puesto de trabajo como de los accesorios que se le quieran adicionar.
- Facilidad de ensamble, transporte y armado.
- El mismo mueble cumple con las funciones de soportar, contener y almacenar. Si se desea un mayor espacio para contener o almacenar, se puede adquirir un entrepaño, repisa o gancho que puede ser adicionado a la tubería sin ningún problema.
- Posibilidad de utilizarlo como separador/división de espacios.
- Opción de adicionar otros módulos si así lo requiere el usuario.

6. DESARROLLO Y FABRICACIÓN DEL CONCEPTO

Es la etapa final del proyecto en la que se definen las características del diseño final de la propuesta seleccionada. Se determinan todos los parámetros de fabricación, producción y costos y esta culmina con la fabricación del modelo funcional y la verificación del cumplimiento de los aspectos más relevantes de las especificaciones finales de diseño.

6.1. MODELACIÓN 3D FINAL

La propuesta final consta principalmente de dos piezas: los parales en tubería piso–techo y el escritorio, los demás son accesorios que pueden ser adicionados al puesto de trabajo.

Figura 33. Reunión equipo GRC para diseño final.



Luego de realizar una reunión con todo el equipo de la empresa Grupo Ríos Carpintería y determinar que del mueble se va a fabricar una producción de una cantidad no establecida todavía de muebles, se le cambiaron algunos aspectos que lo hacían más complejo, dificultaban su fabricación y aumentaban los costos, estos fueron:

- Se eliminó la variación (curva) en el ancho del mueble haciéndolo recto porque aumentaba los procesos de producción, el tiempo de fabricación y se desperdiciaba material. También se decidió fabricarlo con dos entrepaños y un fondo por que facilitaba su fabricación y permitía su

desensamblable debido a que el primer diseño constaba de una sola pieza con una alta complejidad en su fabricación por presentar curvas tan prolongadas.

- Se descarto el cajón que se encontraba en la parte superior ya que este quitaba espacio, visibilidad y no era tan útil debido a su tamaño. Se reemplazo por una repisa (en los planos se llama biblioteca) a la que se le pueden dar mayor variedad de usos, es más fácil de fabricar, no necesita tornillos ni pegamento y su ensamble es más sencillo.
- La abrazadera que se había pensado fabricar con lámina reciclada fue eliminada porque el tamaño de las láminas que se encuentran almacenadas era menor y a la vez era costosa su fabricación. Esta llevaba procesos de doblado, troquelado, corte y además requería de varios tornillos, tuercas y arandelas para ser ensamblada con su otra mitad. Para ser ensamblada al escritorio, repisa y biblioteca, también se le debía hacer una perforación extra a cada uno de ellos y utilizar un herraje llamado tuerca de incrustar, aumentando costos, piezas y procesos. Por lo tanto se reemplazo por una abrazadera de la que se tiene inventario en la empresa llamada GER, que requiere de un tornillo y dos piezas.

Figura 34. Abrazaderas.

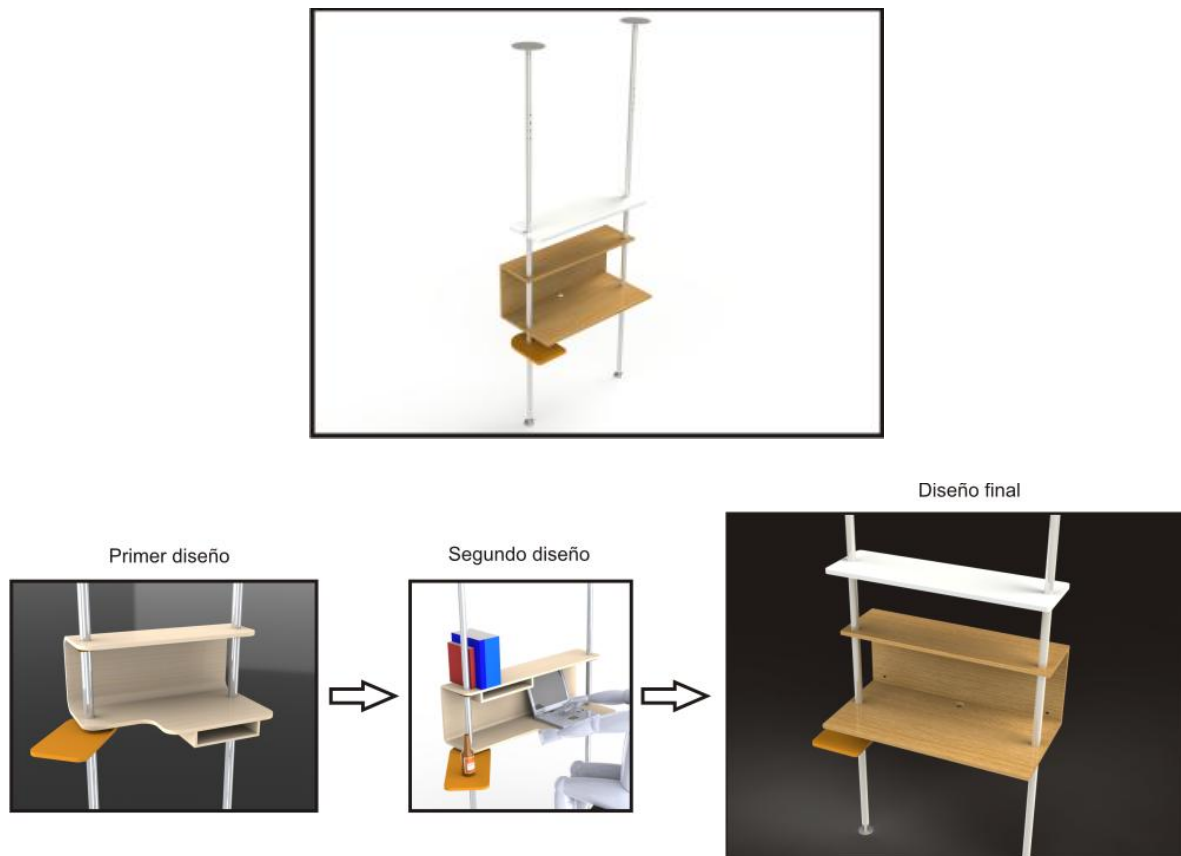


- Se hizo en la superficie de trabajo una perforación en el centro para mayor facilidad a la hora de ubicar cables. Se decidió hacerla en el centro en caso de trabajar con dos computadores a la vez o de requerir pasar por esta perforación cables que estén dirigidos a lados contrarios.

- Parales en tubería redonda de 1 ½" ensamblados de piso a techo sin necesidad de perforaciones. Ensamblan únicamente con presión en la parte inferior por medio de un nivelador de 3" y en la parte superior por medio de un sistema de bala con la opción de graduar 20 cm dependiendo de la altura del techo (desde 230 hasta 250 cm) mas la tolerancia de 2 cm que brinda el nivelador.

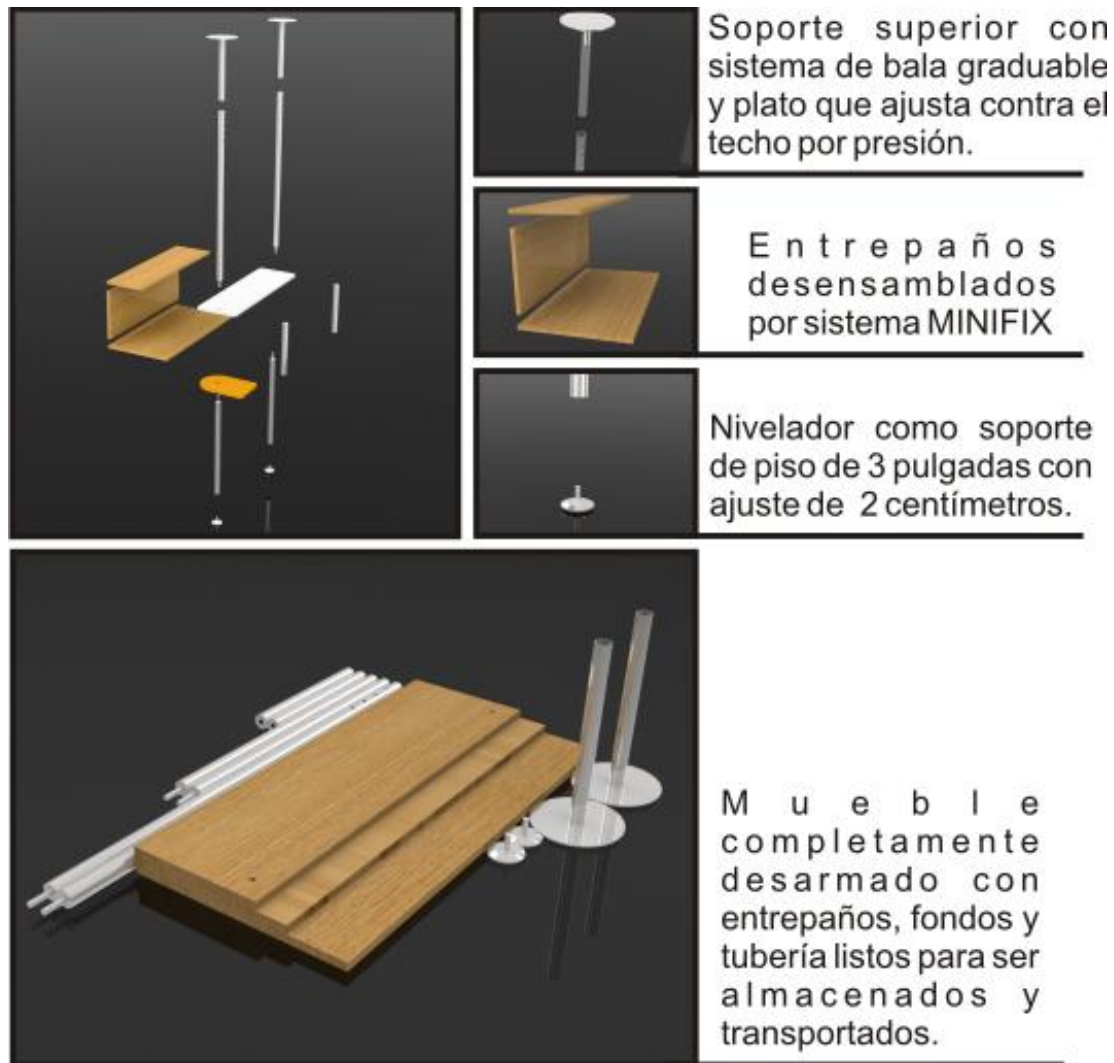
Se muestra el render del diseño final del mobiliario con todos los cambios y piezas listas para ser fabricadas:

Figura 35. Modelación diseño final.



Se muestra la evolución del diseño desde la primera propuesta hasta el diseño final que fue definido por todo el equipo de trabajo de la empresa Grupo Ríos Carpintería.

Figura 36. Explicación de partes del producto.



6.2. PLANOS DE PRODUCCIÓN

Se realizaron los planos de producción de cada una de las partes del mobiliario. Los planos fueron revisados por el equipo de diseño, programadores y propietarios de la empresa Grupo Ríos Carpintería para verificar medidas, materiales, sistemas de acople (para los parales en tubería que ajustan su altura desde 230 cm hasta 250 cm) y métodos de unión entre las piezas. Los planos fueron entregados a los operarios de las diferentes maquinas y etapas de producción y se llevo un seguimiento y continuo acompañamiento en cada una de las etapas de producción (Ver **ANEXO K**).

6.3. RENDERS

Se realizaron renders del mobiliario en sus respectivas vistas, teniendo en cuenta el contexto y con el usuario (modulor) para mostrarlas a las personas de la empresa Grupo Ríos Carpintería.

6.3.1. Vistas del mueble

Se muestran las tres vistas principales del mobiliario final con sus respectivos accesorios y algunas posibles combinaciones del mobiliario si se adquieren más parales, bibliotecas o repisas (ver **ANEXO L**).

6.3.2. Mueble en el contexto

El mobiliario presenta la ventaja de que puede ser ubicado en distintos espacios, lugares y cumplir distintas funciones como se muestra en las imágenes (ver **ANEXO L**).

6.3.3. Mueble con usuario

La interacción del usuario con el mueble permite verificar sus dimensiones y funciones como se aprecia en las figuras (ver **ANEXO L**).

6.4. FABRICACIÓN DE MODELO FUNCIONAL

Figura 37. Fabricación modelo funcional.



Se muestran los entrepaños y el fondo cortados, enchapados y con los cantos puestos al igual que la tubería ya cortada con los espárragos y las tuercas soladas en sus extremos (sin pulir ni pintar).

El mueble es ensamblado por medio de un sistema llamado Minifix. Este permite unir y separar los entrepaños girando una pieza (caja minifix) incrustada en uno de los entrepaños para ajustarlos o liberarlos. Consta de dos entrepaños y un fondo que puede ser completamente desensamblado para facilitar su almacenaje y transporte.

Figura 38. Herrajes de unión Minifix.



Los parales son fabricados en tubería redonda de 1 ½" porque las abrazaderas escogidas en reemplazo de las diseñadas en laminas únicamente funcionan en tuberías de este diámetro. Los parales constan de 5 componentes:

1. **Nivelador** de 3 pulgadas que permite graduar ± 2 cm para tener tolerancia o darle mayor ajuste.
2. Tubería con esparrago en el extremo superior y tuerca en el extremo inferior (**tubo inferior**).
3. Tubería con tuercas en ambos extremos el cual ensambla dentro de los dos entrepaños y sostiene el superior (**tubo centro**).
4. Tubería con esparrago en el extremo inferior y cuatro perforaciones en el extremo superior cada 50 cm para graduar la altura del paral (**tubo superior**).

⁴³ Imagen obtenida del catalogo de Hafele – herrajes de unión minifix. Pg 89 – 132.

5. Tubería de menor diámetro ($1 \frac{3}{4}$ ") la cual acopla en el tubo de $1 \frac{1}{2}$ " perforado por medio de un sistema de bala que es presionado para graduar su altura (**Tubo ajuste**).

Figura 39. Partes diseño final.

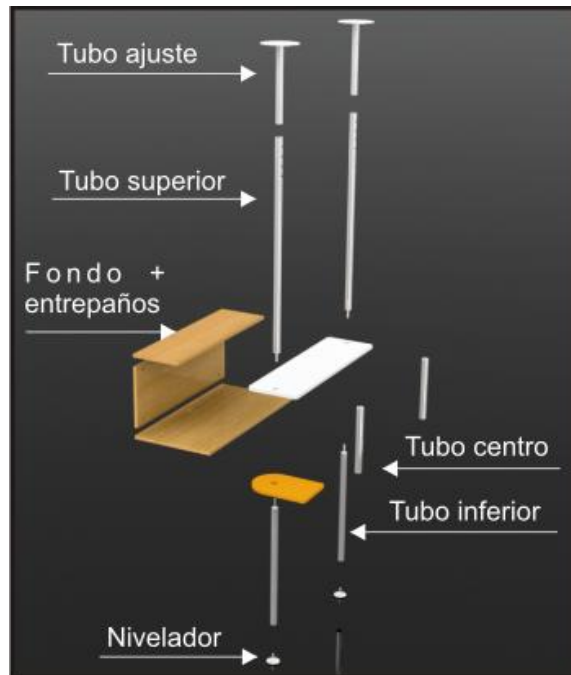


Figura 40. Seguimiento parte metálica.



Figura 41. Seguimiento parte maderas.

Se muestra la repisa junto con los entrepaños ya con sus perforaciones hechas. Las perforaciones son las de los tarugos y sistema MINIFIX.

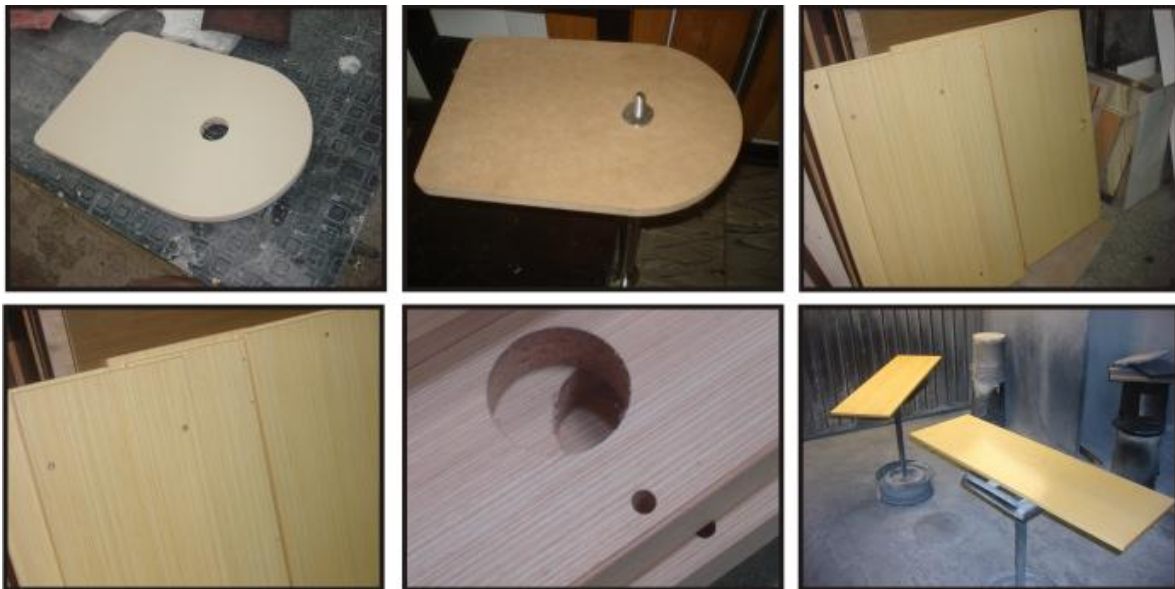


Figura 42. Seguimiento mueble armado.

Se ensambla el mueble sin el fondo del escritorio para verificar su funcionamiento, resistencia y estabilidad.



El proceso de diseño culmino con la fabricación del modelo funcional. En las fotografías anteriores se muestra el proceso de fabricación de este así como cada una de sus piezas. Se muestran a continuación las imágenes del modelo funcional del mueble terminado.

Figura 43. Modelo funcional finalizado.




El modelo funcional finalizado y su ensamble e instalación pueden ser observados en el **ANEXO N**.

6.5. VIABILIDAD Y COSTO DEL PRODUCTO FINAL

Luego de fabricar el mueble se realizó la cotización con los costos de los procesos de producción, piezas y materiales que no fueron reciclados. Los materiales o piezas que no aparecen en la cotización fueron tomados de los retales que se encontraban en el inventario de la empresa Grupo Ríos Carpintería.

El costo final del producto fabricado fue de \$ 374.200 pesos solamente utilizando materiales reciclados (TABLEX y sobrantes de tubería que no fueron tenidos en cuenta en la cotización debido a que estos ya estaban pintados, pulidos y tenían la chapilla requerida).

Tabla 7. Costos del producto.

Diagonal 51 # 42 – 20 Tel (574) 482 3292 Fax (574) 481 4062 Bello – Antioquia – Colombia info@gruporios.net			
Pieza	Material	Cantidad	Precio
Parales	Tubería hierro (cold rolled) calibre 16	Sobrantes de tubería utilizada en otro muebles. Por lo tanto puede variar su material (acero o aluminio) y su calibre.	_____
Entrepaños	Tablex 20 mm (el material puede variar dependiendo del que se encuentre en los retales, la única restricción es que debe ser del espesor establecido, aglomerando o original)	Tablero de 120 x 100 cm. (aunque el material es reciclado se toman los costos de fabrica del material)	\$119.900
Nivelador 3 pulgadas	Acero	2	\$34.700 c/u
Flan superior	Lamina cold rolled calibre 12 (se pueden utilizar otros materiales que cumplan con el mismo calibre del cual existan retales)	2	\$14.750 c/u
Chapilla + proceso de pegado + cantos	Chapilla alpiclaro	Lamina de 120 x 100 cm	\$72.300
Procesos de manufactura + mano de obra	Cortes/perforaciones madera Cortes/perforaciones metal Pintura Pulido	_____	\$99.900 a \$149.900 aproximadamente (depende del uso de chapilla o materiales diferentes)
Abrazadera GER	Aluminio / zamac	Mínimo 3	\$18.500 c/u
TOTAL:			\$274.300 + 99.900 de mano de obra = \$374.200 pesos sin chapilla (con material reciclado con chapilla) \$496.500 con material nuevo enchapándolo en chapilla alpiclaro

6.6. REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PDS

Luego de fabricar el mueble y evaluar los aspectos más relevantes de las especificaciones de diseño de producto (PDS) con el equipo de trabajo de la empresa Grupo Ríos Carpintería, se obtuvieron los siguientes resultados (ver **ANEXO M**), para tener mayor claridad, se les da a continuación, una explicación a los requerimientos que así lo demandan:

Explicación requerimiento 10: La cantidad máxima de procesos de producción requeridos aumento ya que por la implementación del sistema de MINIFIX se requiere un proceso más (perforado de madera) y con el sistema de bala escualizable se requieren dos procesos más (soldadura del plato superior que apoya en el techo y perforación de tubería). La implementación de estos procesos aunque los aumenta, se hizo para aumentar las prestaciones del mueble, hacer más fácil de transportar y facilitar su ensamble y transporte. La adición de dos procesos es contrarrestada por las mejoras que se le dan al mueble si se adicionan ambos procesos.

El máximo era 4 y para su producción se necesitaron los siguientes:

- Corte y perforado de madera (los realiza la misma máquina).
- Corte de tubería.
- Soldadura.
- Torneado para fabricación de espárragos roscados.
- Pulido y pintura de tubería
- Perforado de tubería para fabricación de sistema de bala escualizable.

En total se requieren 6 procesos, cada uno de ellos es indispensable y aunque son mas de los que se habían establecido, no es relevante el aumento en el costo del producto por su simpleza (poco tiempo de manufactura) y facilidad.

Explicación requerimiento 18: Las dimensiones establecidas en el PDS no son las mismas que las que presenta el diseño final pero satisfacen en su totalidad los requerimientos y necesidades del usuario. En las medidas establecidas en el PDS

se tienen en cuenta dos cajoneras a ambos lados del mueble que le restan más de 80 centímetros de longitud, siendo su longitud máxima 182 centímetros (sin ambas cajoneras su medida se reduce a 100 centímetros, medida que presenta el diseño final). La altura con respecto al piso si es la adecuada y establecida según los estándares antropométricos.

La biblioteca o entrepaño cumple con las dimensiones. Cuenta con 30 cm más en su longitud y con los 30 cm requeridos de profundidad. La altura es variable al igual que la cantidad de entrepaños.

Explicación requerimiento 27: El precio no es similar al de la competencia, este se encuentra en un rango medio y al adicionar accesorios como cajones, repisas, entrepaños o más parales su costo puede aumentar. También se debe tener en cuenta que en caso de requerir el producto en otro material se aumenta su costo. El mueble sin embargo, presenta un costo mucho menor al de los muebles con diseños exclusivos que se encuentran en el mercado exterior o mobiliario de marcas con alto reconocimiento en el mercado internacional. Por lo tanto no cumple con este requisito en su totalidad ya que lo más factible es que estuviera en el rango de los más económicos, pero se debe tener en cuenta que el mobiliario económico no cuenta con las mismas prestaciones ni le da solución a los problemas de diseño como el diseñado en este caso. Si el mueble es utilizado tal cual como se tiene en la cotización sin aplicar la chapilla, su costo es el adecuado por encontrarse en el mismo rango del mobiliario nacional, teniendo en cuenta que el mueble solo viene con la repisa, la biblioteca y el escritorio únicamente, los demás accesorios deben ser adquiridos aparte.

Explicación requerimiento 34: Aunque el mueble no requiere de perforación en el piso o techo por esta unido con presión, puede dejar marcas en caso de ser muy ajustado, para esto, el nivelador inferior permite graduar la presión y el superior presenta en la circunferencia que se une al techo, elementos plásticos que evitan deteriorar el techo.

Explicación requerimiento 35: El diseño final no presenta cajones, estos pueden ser adquiridos como un accesorio en un futuro en caso de requerirlos (**ver ANEXO L**) y ser unidos a los paneles a la altura requerida y la cantidad deseada.

Explicación requerimiento 36: El costo de fabricación del producto tiene un valor de \$374.200 pesos. Su costo es mucho menor al del mobiliario de este tipo que se encuentra en el mercado exterior o que hace parte de diseños de marcas y diseñadores reconocidos ya que estos superan el millón de pesos. El mobiliario se encuentra en el rango de los muebles nacionales de bajo costo. Su bajo da la opción al usuario de adquirir accesorios según sus necesidades ya sean una mayor cantidad de entrepaños para formar una biblioteca más amplia, otro panel, otro escritorio, una cajonera o demás accesorios que puedan diseñarse en un futuro.

Explicación requerimiento 37: el tiempo de armado es variable dependiendo del tipo de usuario y la cantidad de personas que lo hagan. En la empresa se ensambla el mueble con dos personas en un tiempo aproximado de 15 minutos. Al ensamblar el mueble por una sola persona este tiempo puede casi duplicarse a 30 minutos que es el tiempo máximo establecido, pero una vez el mueble haya sido armado por el usuario la primera vez, las veces siguientes disminuirá su tiempo.

7. CONCLUSIONES

Todo el proceso de diseño que se llevo a cabo en este proyecto dio como resultado la creación de un nuevo mobiliario para oficina que integra las funciones de soportar, almacenar y contener fabricado con retales generados en la empresa Grupo Ríos Carpintería. Esta pieza de mobiliario tiene un enfoque ambiental por ser fabricado con material reciclado o reutilizado además de que da solución a la acumulación de retales en la planta de producción de la empresa.

La integración de tres tipos de mobiliario (puesto de trabajo, sistema de almacenamiento para archivos y sistema de almacenamiento para piso o pared) en uno solo dio como resultado la optimización del espacio en viviendas y oficinas.

Este mueble cumple con el objetivo de permitir ser utilizado por diferentes tipos de usuarios y en una variedad muy amplia de ambientes ya que permite su variación en cuenta a accesorios y a la función que realmente le quiera dar el usuario debido a que el mueble puede ser adaptado en cualquier parte de la casa que cuente con una altura de 230 a 250 centímetros la cual es la altura estándar en viviendas de estratos 3, 4 y 5.

Se debe tener en cuenta que la geometría del mueble puede variar en caso de adquirir otros parales y accesorios, lo que permite que el mueble sirva como escritorio o biblioteca y como separador de ambiente en viviendas que no tengan paredes o que posean espacios que se encuentren integrados.

La fabricación de este mueble da a la empresa Grupo Ríos Carpintería la opción de penetrar en un mercado nuevo donde no se tienen conocimientos tan amplios. El mueble fue revisado por todo el equipo de diseño y programación al igual que por los propietarios de la empresa para que cumpliera con los requerimientos y normas establecidas por la empresa y que además permitiera que este fuera fabricado de la manera más fácil y económica posible, mientras que le daba uso a los retales que se encontraban almacenados en la empresa obstruyendo el paso, disminuyendo el espacio de trabajo y reutilizando material que se daba por perdido, factores que se cumplieron en su totalidad en la culminación del proyecto.

Se pudo observar un leve mejora en el espacio de la planta de producción pero a medida que este mobiliario sea fabrica en serie y se aumente la producción de este, el espacio se irá ampliando y se le dará uso a gran cantidad de los retales que se encuentran en la planta debido a que el mueble puede ser fabricado con otro tipo de materiales, chapillas y acabados en un futuro. Su diseño no está restringido por el material o los acabados, este mueble puede ser fabricado con otro material ya sea tablex, MDF, madera natural, acrílico, etc. La única restricción es en cuanto a su espesor que debe ser mínimo de 20 milímetros para garantizar su resistencia, estabilidad y calidad.

Es importante resaltar que uno de los aspectos de mayor relevancia a la hora de escoger la propuesta definitiva fue la implementación de ambos tipos de retales en el mueble (metales y maderas).

El proceso de diseño realizado en el proyecto permitió llegar a una propuesta de mobiliario que supliera el gasto de los retales de maderas y metales acumulados en la planta de producción y además suplir la necesidad de los usuarios de obtener un mueble con un diseño ergonómico, contemporáneo, funcional, estético y que optimiza al máximo el espacio en las viviendas.

Se resalta del proyecto que el mobiliario diseñado es totalmente modular dándole un factor diferenciador al producto, permitiendo de esta manera instalarlo en lugares con mínimos requerimiento y sin necesidad de realizar procesos complejos de instalación (perforación en paredes, techo o pisos). Esto facilita a la vez la comercialización del producto debido a que su empaque es de bajo volumen facilitando el transporte y almacenaje por parte de la compañía y también del usuario a la hora de adquirirlo.

El análisis del mercado realizado permitió comprender los principios funcionales y formales necesarios en el proceso de concepción y desarrollo del diseño del mobiliario, determinando las falencias y dificultades de este tipo de mobiliario a nivel nacional e internacional para luego poder implementarlo en el diseño realizado y darle solución a la mayor cantidad de aspectos.

El mueble se encuentra dirigido a estratos 3, 4 y 5 lo que limitaría la adquisición de usuarios que se encuentren en estratos mayores ya que la arquitectura en este caso, es una restricción del producto por que los techos en estas viviendas superan los 250 centímetros. Para darle solución a esto y pensando en un futuro que este mueble pueda ser adquirido por otros estratos, se podría pensar en aumentar la longitud de los paralelos si los retales así lo permiten o de implementar un sistema con un nuevo diseño que permita empotrar el mueble al piso y a la pared teniendo en cuenta que esto eliminaría la opción de variar la geometría del mueble libremente. Las emociones escogidas (simplicidad y funcionalidad) se ven reflejadas en el diseño final del mobiliario.

DEFINICIONES

Brief: Documento completo y exhaustivo que tiene como fin orientar a una empresa ó a un grupo de profesionales que intervienen en el proceso de desarrollo de un producto (ingenieros, diseñadores, etc.) a alcanzar un objetivo⁴⁴.

PDS: Es una descripción precisa de “que” beneficios ofrece un producto. En términos técnicos esto no es otra cosa que las “demandas y deseos” expresados por los usuarios pero presentadas en términos de “requerimientos técnicos de ingeniería” de manera que estos permitan desarrollar alternativas de diseño en la etapa de conceptualización⁴⁵.

Estado del arte: Es una de las primeras etapas que debe desarrollarse dentro de una investigación, puesto que su elaboración, que consiste en “ir tras las huellas” del tema que se pretende investigar, permite determinar cómo ha sido tratado el tema, cómo se encuentra en el momento de realizar la propuesta de investigación y cuáles son las tendencias⁴⁶.

Collage: Recopilación de imágenes, materiales, formas, colores y texturas unidas entre sí para la identificación y/o definición de un usuario o tendencia.

Flauta: Accesorios utilizado en sistemas de exhibición para colgar en este algún tipo de producto por medio de un gancho.

Entrepaño: Tabla horizontal la cual sirve para ubicar objetos encima de esta.

MDF: Tipo de madera (Fibra de madera de densidad media).

Aglomerado: Fragmentos de algún material unidos en desorden por medio de alguna sustancia o agente.

⁴⁴ HERNANDEZ, María Cristina. 2008. Material de clase: Que es el BRIEF de la materia proyecto 3. Ingeniería de diseño de producto. Universidad EAFIT. Archivo digital.

⁴⁵ HERNANDEZ, María Cristina. 2008. Material de clase: Product design especifications – PDS de la materia proyecto 3 y PDS. Ingeniería de diseño de producto. Universidad EAFIT. Archivo digital.

⁴⁶ Información obtenida de la página web: http://docencia.udea.edu.co/bibliotecologia/seminario-estudios-usuario/unidad4/estado_arte.html el 4 de abril de 2011.

Chapilla: Lamina delgada (espesores de 0,65 mm y de 0,55 mm) de madera la cual es unida por medio de un pegante a un tablero de otro material para darle un acabado determinado.

Herraje: Accesorios de puertas, ventanas, cajones, etc. Que sirven para accionarlas (bisagras, cerraduras, manijas, etc.).

Render: Proceso que utilizan los programas de modelación 3D para generar imágenes a partir de un modelo.

Sanduchado – tamborado: Proceso consistente en la elaboración de tableros de espesores mayores a 3 cm para economizar material y utilizar desperdicios en su interior. Consiste en la unión de lamina delgadas con retales en su interior economizando la parte interna de los tableros, disminuyendo así su peso, costo y economizando material.

Encoladora: Maquina diseñada para aplicar cola en madera para unir chapillas, cantos, etc.

Ergonomía: La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores)⁴⁷.

Antropometría: Estudio de las dimensiones del cuerpo humano sobre una base comparativa⁴⁸.

Retal: Sobrante o desperdicio que queda de algún material después de trabajar con él.

Esparrago: eje metálico con rosca de medida determinada para ensamblar otra pieza que contenga una tuerca.

Tarugo: pieza cilíndrica de madera para facilitar unión entre piezas.

⁴⁷ Organización internacional del trabajo. La salud y la seguridad en el trabajo - La ergonomía. Archivo digital.

⁴⁸ PANERO, Julius. ZELNIK, Martin. Las dimensiones humanas en los espacios interiores – Estandares antropométricos. Séptima edición. 1995.

BIBLIOGRAFIA

ENTREVISTA/CHARLA con el señor Gerardo Ríos, Propietario y Gerente general de la empresa Grupo Ríos Carpintería.

ENTREVISTA/CHARLA con el señor John Chica, Diseñador Arquitectónico e Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana y diseñador de la empresa Grupo Ríos Carpintería.

ENTREVISTA/CHARLA con la señora Elena Serna, Propietaria y Gerente general de la empresa Grupo Ríos Carpintería.

ENTREVISTA/CHARLA con la señora Elizabeth Ríos, Propietaria y Gerente comercial de la empresa Grupo Ríos Carpintería.

CEBALLOS, Carolina. Diseño de un sistema unipersonal para el trabajo con computadores portátiles en el hogar. Proyecto de grado. 2008. Universidad EAFIT.

PROCTOR, Rebecca. 1000 new eco designs and where to find them. Laurence King Publishing Ltd 2009.

INKELES Gordon and SCHENCKE Iris. Ergonomic living, how to create a user – friendly home & office. Published by Simon & Schuster. Pg 106.

ULRRICH, Karl T. EPPINGER, Steven. Product design and development. Boston: McGraw hill/Irwin, 2003.

PANERO, Julius y ZELNIK Martin. Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos. Séptima edición Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.

HERNANDEZ, María Cristina. 2008. Material de clase: Product design especifications – PDS de la materia proyecto 3 y PDS. Ingeniería de diseño de producto. Universidad EAFIT. Archivo digital.

HERNANDEZ, María Cristina. 2008. Material de clase: Que es el BRIEF de la materia proyecto 3. Ingeniería de diseño de producto. Universidad EAFIT. Archivo digital.

HOLLINS, Bill and HOLLINS, Gillian (1999) “ *Over the Horizon: planning products today for success tomorrow*”. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester (UK).

Cuaderno de tendencias del hábitat 2010 / 2011. Universidad politécnica de Valencia – España. www.tendenciashabitat.es. Archivo digital.

Guía elaboración BOARDS Proyecto 6. Collages. Material de clase. Ingeniería de Diseño de Producto. Universidad EAFIT. 2008. Archivo digital.

BRUENS, Ger. FORM/COLOR ANATOMY. LEMMA Publishers – The Hague/Netherlands. 2007.

WRIGHT, Frank Lloyd. *El Futuro de la Arquitectura* (3ª edición). 2008. Apóstrofe.

Recursos en línea:

Grupo Ríos carpintería <www.gruporios.net> - acceso: 20 de septiembre de 2010.

Departamento encargado de las estadísticas en Colombia DANE <www.dane.gov.co> - acceso: 21 de septiembre de 2010.

Departamento nacional de planeación DNP <www.dnp.gov.co> - acceso: 21 de septiembre de 2010.

Instituto español de comercio exterior <www.icex.es> - acceso: 22 de septiembre de 2010.

Forest Stewardship Council <www.fsc.org> - acceso: 4 de Octubre de 2010.

Ministerio de protección social Colombia <www.minproteccionsocial.gov.co> - acceso: 11 de octubre de 2010.

3G Office <www.ifma-spain.org/espacios.pdf> - acceso: 5 de febrero de 2011.

Hafele catalogo de herrajes <www.hafele.com>